

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**



**TESIS DOCTORAL**

**Predictibilidad y validez de la planificación quirúrgica en  
cirugía ortognática mediante dolphin imaging system® y su  
relación con la calidad de vida según los cuestionarios OHIP-  
14 y OQLQ**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Álvaro del Amo Fernández de Velasco**

DIRECTORES

**Carlos Navarro Vila  
Javier Fernández-Alba Luengo**

**Madrid, 2017**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Cirugía**



**PREDICTIBILIDAD Y VALIDEZ DE LA PLANIFICACIÓN  
QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA MEDIANTE  
DOLPHIN IMAGING SYSTEM® Y SU RELACIÓN CON LA  
CALIDAD DE VIDA SEGÚN LOS CUESTIONARIOS  
OHIP-14 Y OQLQ**

**TESIS DOCTORAL**

**ÁLVARO DEL AMO FERNÁNDEZ DE VELASCO**

**Madrid, 2015**



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Cirugía**



**PREDICTIBILIDAD Y VALIDEZ DE LA PLANIFICACIÓN  
QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA MEDIANTE  
DOLPHIN IMAGING SYSTEM® Y SU RELACIÓN CON LA  
CALIDAD DE VIDA SEGÚN LOS CUESTIONARIOS  
OHIP-14 Y OQLQ**

Doctorando: **Álvaro del Amo Fernández de Velasco**

Directores: **Carlos Navarro Vila**

**Javier Fernández-Alba Luengo**

**Madrid, 2015**







**Facultad de Medicina**  
**Departamento de Cirugía**

D. CARLOS NAVARRO VILA, CATEDRÁTICO DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DEL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO "GREGORIO MARAÑÓN" Y ACADÉMICO DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA

**CERTIFICA:**

Que el trabajo presentado por D. ÁLVARO DEL AMO FERNÁNDEZ DE VELASCO, titulado ***PREDICTIBILIDAD Y VALIDEZ DE LA PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA MEDIANTE DOLPHIN IMAGING SYSTEM® Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA SEGÚN LOS CUESTIONARIOS OHIP-14 Y OQLQ*** para optar al grado de Doctor en Medicina cumple plenamente los requisitos exigidos para ser presentado como Tesis Doctoral.

Para que así conste, firmo el presente certificado en Madrid, a 5 de octubre de 2015.

Fdo. Carlos Navarro Vila





**Facultad de Medicina**  
**Departamento de Cirugía**

D. JAVIER FERNÁNDEZ-ALBA LUENGO, PROFESOR ASOCIADO DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES DE MADRID, JEFE DE SECCIÓN DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DEL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE GUADALAJARA

**CERTIFICA:**

Que el trabajo presentado por D. ÁLVARO DEL AMO FERNÁNDEZ DE VELASCO, titulado ***PREDICTIBILIDAD Y VALIDEZ DE LA PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA MEDIANTE DOLPHIN IMAGING SYSTEM® Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA SEGÚN LOS CUESTIONARIOS OHIP-14 Y OQLQ*** para optar al grado de Doctor en Medicina cumple plenamente los requisitos exigidos para ser presentado como Tesis Doctoral.

Para que así conste, firmo el presente certificado en Madrid, a 5 de octubre de 2015.

Fdo. Javier Fernández-Alba Luengo



# AGRADECIMIENTOS

A mis directores de tesis, el Prof. Navarro Vila y el Dr. Fernández-Alba Luengo, por el apoyo y el ánimo que me dieron para la consecución de este trabajo y por la formación médica y humana que me brindan cada día.

A los pacientes de esta tesis, que de manera altruista y generosa han colaborado activamente con la obtención de los datos para intentar mejorar nuestra práctica diaria; y a las enfermeras y auxiliares con las que trabajo, por ayudarme pacientemente a la obtención de los registros.

A mis compañeros de especialidad, con los que trabajo actualmente y tuve la fortuna de compartir mi periodo de residencia. A ellos debo gran parte de mi formación y lo que hoy en día he llegado a ser como cirujano. Gracias a su compañerismo y ayuda, tanto dentro como fuera del ámbito hospitalario, tengo también la fortuna de considerarlos amigos.

A Jesús Sánchez Gutiérrez y Mar Hernández de Felipe, porque gracias a sus enseñanzas han creado en mí un espíritu y una filosofía de trabajo en cirugía ortognática que son la base de gran parte de esta tesis.

A mis amigos, que han sabido apoyarme y entenderme durante el largo trabajo que me ha supuesto sacar adelante el contenido de estas páginas, sin los cuales no podría haber llevado a término esta investigación.

A mis padres, Julio e Isabel, y a mi hermano Julio, porque son el pilar fundamental de mi vida y a ellos debo tanto mi existencia como mi formación. Y, por último, a mi hermano Antonio, por alumbrarme durante la realización de esta investigación y porque sé, que donde quieran que esté, estará muy orgulloso de mí.



# ABREVIATURAS

2D	bidimensional	complic	complicaciones
3D	tridimensional	Cx	tipo de cirugía
%	porcentaje, frecuencia relativa	dentofac	dentofacial
% acum	porcentaje acumulado	Desc	descenso
A	punto A óseo	Dif	diferencia
A'	punto A blando	DT	desviación típica
AML	ángulo mentolabial	ES	escotadura sigmoidea
AN	ala nasal	Est	estética
ANL	ángulo nasolabial	gl	grados de libertad
ANS	espinas nasal anterior	Gl'	glabella blanda
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen	Gn	gnathion óseo
Ar	articulare	Gn'	gnathion blando
Asc	ascenso	Go	gonion
ATM	articulación temporomandibular	KHz	kilohercios
Avan	avance	Li	labio o labrale inferior
B	punto B óseo	Ls	labio o labrale superior
B'	punto B blando	Md	mandibular
Ba	basion	Md1	punta incisivo central inferior
BN	dorso nasal	Md6	cúspide mesiovestibular del primer molar inferior
BSSO	osteotomía sagital bilateral de rama	Me	mento óseo
C	punto cervical	Me'	mento blando
CAD	Computer-Aided Design	mm	milímetro
CAM	Computer-Aided Manufacturing	Mt	mentoplastia
CBCT	escáner de haz cónico	Mx	maxilar
Cent	centrado	Mx1	punta incisivo central superior
Ch, CB	punto malar	Mx6	cúspide mesiovestibular del primer molar superior
Co	condylion	n	tamaño muestral



N, Na	nasion óseo	predic	predicción
Na'	nasion blando	Pt	punto pterigoideo
Nivel	nivelado	RC	relación céntrica
OHIP-14	Oral Health Impact Profile Questionnaire	Retrus	retrusión
OHSQ	Oral Health Status Questionnaire	S	sella
OQLQ	Orthognathic Quality of Life Questionnaire	SCL-90-R	Symptom Checklist 90 Revised
Or	orbitale	SF-36	Short Form Health Survey
Or'	reborde orbitario blando	Sig	significación
PN	pronasale o punta nasal	SIP	Sickness Impact Profile
PNC	posición natural de la cabeza	Sn	subnasale
PFk	plano de Frankfort	Sp	subpupilar
PNS	espina nasal posterior	Stml	stomion inferior
Po	porion	StmS	stomion superior
Pg, Pog	pogonion óseo	STO	objetivos del tratamiento en tejidos blandos
Pg, Pog'	pogonion blando	TIOPS	Total Interactive Orthodontic Planning System
post, postcx	postquirúrgico	TVL	línea vertical verdadera
pre, precx	prequirúrgico	VTO	visualización de los objetivos del tratamiento

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: oclusión de clase III .....	6
Figura 2: oclusión de clase II .....	6
Figura 3: mordida abierta .....	6
Figura 4: prevalencia de malposición de los incisivos en población adulta en Estados Unidos .....	7
Figura 5: prevalencia del resalte en población adulta en Estados Unidos .....	7
Figura 6: prevalencia de la sobremordida en población adulta en Estados Unidos .....	7
Figura 7: evolución de la prevalencia de maloclusiones en Estados Unidos .....	8
Figura 8: regla de los tercios y quintos faciales .....	9
Figura 9: mediciones del análisis frontal .....	9
Figura 10: línea de Holdaway .....	10
Figura 11: plano estético .....	10
Figura 12: línea del perfil .....	10
Figura 13: ángulo nasolabial .....	10
Figura 14: ángulo del contorno facial y labio-mentón-cervical .....	10
Figura 15: altura facial anterior .....	11
Figura 16: altura facial y dental posterior .....	11
Figura 17: plano facial .....	11
Figura 18: modelos en escayola de la dentición .....	12
Figura 19: montaje de modelos en articulador .....	12
Figura 20: registro de clase III y resultado clase II .....	13
Figura 21: registro de clase II y resultado clase III .....	13
Figura 22: ángulo de Legan .....	13
Figura 23: fotografía lateral registrada en supino y rotada 90° (izquierda) y en PNC (derecha) .....	14
Figura 24: análisis cefalométrico de Lundström. Referencias horizontales, verticales y valores medios .....	16

Figura 25: “El hombre de Vitrubio”. Leonardo da Vinci (1940), Galería de la Academia. Venecia .....	18
Figura 26: erfiles faciales (de izquierda a derecha: 5/3 anterior, 4/3 anterior, anterior, 2/3 anterior, 1/3 anterior, recto, 1/3 retrusivo, 2/3 retrusivo, retrusivo .....	19
Figura 27: puntos cefalométricos valorados .....	20
Figura 28: siluetas femeninas (superior) y masculinas (inferior) .....	20
Figura 29: patrones de oclusión .....	24
Figura 30: etiología esquelética de las deformidades dentofaciales .....	25
Figura 31: eje de coordenadas para orientación cefalométrica .....	27
Figura 32: fotogrametría manual .....	28
Figura 33: superposición del trazado postoperatorio (línea discontinua) y predicción digital .....	28
Figura 34: diagramas de caja del error horizontal y vertical del perfil facial en cirugía mono y bimaxilar .....	29
Figura 35: escáner de haz cónico .....	32
Figura 36: predicción quirúrgica con Maxilim .....	34
Figura 37: resultado postoperatorio definitivo .....	34
Figura 38: superposición del trazado planificado y postoperatorio real .....	34
Figura 39: diferencias del perfil blando entre la predicción prequirúrgica y el resultado final .....	34
Figura 40: sistema de estereofotogrametría e imagen digital tridimensional .....	35
Figura 41: planificación quirúrgica ósea en 3D .....	36
Figura 42: predicción de partes blandas .....	36
Figura 43: superposición de la máscara facial según la planificación y el resultado postoperatorio final .....	36
Figura 44: relación del eje del Mx1 y el Ls en población europea, americana e hispana .....	37
Figura 45: cambios nasales tras avance Mx .....	39
Figura 46: cambios del perfil en avance Mx .....	39
Figura 47: cambios en varones con clases III tratados con avance maxilar con cincha alar .....	41

Figura 48: cambios en mujeres con clases III tratadas con avance maxilar con cincha alar .....	41
Figura 49: cambios nasales tras retrusión Mx .....	42
Figura 50: cambios del perfil en retrusión Mx .....	42
Figura 51: cambios del perfil en impactación Mx .....	43
Figura 52: cambios del perfil en descenso Mx .....	44
Figura 53: cambios del perfil en avance Md .....	45
Figura 54: cambios del perfil en set-back Md .....	46
Figura 55: cambios del perfil en movimientos verticales Md .....	47
Figura 56: diferencias de perfil blando pre y postoperatorias sin distinción por sexo (izquierda), en varones (centro) y en mujeres (derecha) .....	50
Figura 57: escáner de superficie pre (superior) y postoperatorio (inferior) .....	51
Figura 58: superposición de los perfiles para apreciar las áreas de cambio postquirúrgico .....	51
Figura 59: fotografías intraorales prequirúrgicas .....	65
Figura 60: fotografías extraorales prequirúrgicas .....	65
Figura 61: montaje de modelos dentarios en articulador semiajustable .....	66
Figura 62: ortopantomografía y telerradiografía lateral de cráneo prequirúrgicas ..	66
Figura 63: telerradiografía con plomada .....	67
Figura 64: vista del entorno de trabajo en Dolphin Imaging .....	69
Figura 65: cefalometría prequirúrgica .....	69
Figura 66: superposición del trazado cefalométrico y la fotografía lateral prequirúrgica .....	71
Figura 67: predicción quirúrgica sin ajuste labial .....	72
Figura 68: predicción quirúrgica con ajuste labial .....	72
Figura 69: montaje inicial del caso .....	73
Figura 70: montaje intermedio tras la simulación de la cirugía mandibular .....	73
Figura 71: montaje final tras la simulación de la cirugía maxilar .....	73
Figura 72: cirugía de modelos virtual .....	74

Figura 73: osteotomía de Le Fort I fragmentado .....	75
Figura 74: osteotomía sagital de rama izquierda .....	75
Figura 75: imágenes intraoperatorias de la osteotomía mandibular con bisturí piezoeléctrico .....	76
Figura 76: fotografías intraorales postquirúrgicas .....	77
Figura 77: fotografías extraorales postquirúrgicas .....	77
Figura 78: telerradiografía final sin plomada .....	78
Figura 79: superposición de la telerradiografía con la fotografía lateral para orientación en posición natural .....	78
Figura 80: telerradiografía sin plomada orientada según la fotografía final .....	79
Figura 81: registro final con el trazado cefalométrico y eje de coordenadas sobre la horizontal y vertical verdadera .....	81
Figura 82: superposición de la telerradiografía con la fotografía lateral para orientación en posición natural .....	81
Figura 83: cefalometría preoperatoria con los ejes de coordenadas y orientada según el registro final (izquierda) y comparación con la orientación inicial (derecha) .....	81
Figura 84: superposición pre y postquirúrgica mediante software 3D .....	82
Figura 85: superposición mediante Adobe Photoshop de fotografías y cefalometrías de la planificación preoperatoria y del resultado postoperatorio .....	82
Figura 86: superposición y orientación de la predicción sin ajuste labial .....	83
Figura 87: superposición y orientación de la predicción con ajuste labial .....	83
Figura 88: mediciones horizontales .....	84
Figura 89: mediciones verticales y angulares .....	84
Figura 90: férula para osteotomía de Le Fort I .....	154
Figura 91: osteotomía intraoperatoria con férula de reposicionamiento .....	154
Figura 92: diseño de placas de osteosíntesis .....	154
Figura 93: fijación sin férula quirúrgica .....	154
Figura 94: proporciones de movimiento en cirugía maxilar según raza .....	157
Figura 95: proporciones de movimiento en cirugía mandibular según raza .....	157

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: ratios de movimiento de tejidos blandos en avance maxilar .....	40
Tabla 2: ratios de movimiento de tejidos blandos en retrusión maxilar .....	42
Tabla 3: ratios de movimiento de tejidos blandos en impactación maxilar .....	43
Tabla 4: ratios de movimiento de tejidos blandos en descenso maxilar .....	44
Tabla 5: ratios de movimiento de tejidos blandos en avance mandibular .....	45
Tabla 6: ratios de movimiento de tejidos blandos en set-back mandibular .....	46
Tabla 7: ratios de movimiento de tejidos blandos en movimientos verticales y autorrotación mandibular .....	47
Tabla 8: ratios de movimiento de tejidos blandos en mentoplastia de avance .....	48
Tabla 9: ratios de movimiento de tejidos blandos en mentoplastia de retrusión .....	49
Tabla 10: ratios de movimiento de tejidos blandos en mentoplastia de reposición vertical .....	49
Tabla 11: características demográficas de la muestra .....	89
Tabla 12: clasificación diagnóstica de las deformidades dentofaciales .....	90
Tabla 13: clasificación según intervenciones .....	91
Tabla 14: estadísticos descriptivos para cuestionarios de calidad de vida .....	96
Tabla 15: diferencias de medidas lineales y error (Dahlberg) .....	101
Tabla 16: diferencias de medidas angulares y error (Dahlberg) .....	102
Tabla 17: estadísticos descriptivos del error de medición lineal y angular (Dahlberg) .....	102
Tabla 18: test de normalidad para medidas absolutas horizontales .....	104
Tabla 19: test de normalidad para medidas absolutas verticales y angulares .....	105
Tabla 20: test de normalidad para las diferencias de las medidas de las predicciones y del postoperatorio .....	106
Tabla 21: error medio y significación para datos pareados del global de la muestra .....	108
Tabla 22: error medio y significación para datos pareados en clases II .....	111
Tabla 23: error medio y significación para datos pareados en clases III .....	113
Tabla 24: error medio y significación para datos pareados en cirugía monomaxilar .....	116

Tabla 25: error medio y significación para datos pareados en cirugía bimaxilar .....	118
Tabla 26: error medio y significación para datos pareados en cirugía de avance mandibular .....	121
Tabla 27: error medio y significación para datos pareados en cirugía de centrado mandibular .....	123
Tabla 28: error medio y significación para datos pareados en cirugía de retrusión mandibular .....	125
Tabla 29: error medio y significación para datos pareados en cirugía con mentoplastia .....	128
Tabla 30: error medio y significación para datos pareados en cirugía sin mentoplastia .....	129
Tabla 31: test de normalidad para valores absolutos lineales pre y postquirúrgicos .....	130
Tabla 32: test de normalidad para diferencias lineales pre y postquirúrgicas .....	131
Tabla 33: coeficientes de correlación y significación del global de la muestra .....	132
Tabla 34: coeficientes de correlación y significación según diagnóstico .....	133
Tabla 35: relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según diagnóstico .....	133
Tabla 36: coeficientes de correlación y significación según tipo de cirugía .....	134
Tabla 37: relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según tipo de cirugía .....	135
Tabla 38: coeficientes de correlación y significación según cirugía mandibular .....	136
Tabla 39: relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según cirugía mandibular .....	137
Tabla 40: coeficientes de correlación y significación según mentoplastia .....	138
Tabla 41: relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según mentoplastia .....	139
Tabla 42: test de normalidad errores de planificación y calidad de vida .....	140
Tabla 43: correlación entre el error global medio de la planificación y los cuestionarios de calidad de vida .....	141
Tabla 44: correlación entre el error blando medio de la planificación y los cuestionarios de calidad de vida .....	141

Tabla 45: correlación entre el error blando medio de la planificación y las esferas del cuestionario OQLQ .....	141
Tabla 46: correlación entre el grado de hipoestesia labial inferior y cuestionarios de calidad de vida .....	142
Tabla 47: asociación entre la incidencia de complicaciones y cuestionarios de calidad de vida .....	142
Tabla 48: asociación entre la incidencia de clínica articular y cuestionarios de calidad de vida .....	142



# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: etiología de las deformidades dentofaciales .....	90
Gráfico 2: tiempo de ortodoncia prequirúrgica .....	90
Gráfico 3: distribución de las osteotomías maxilares .....	92
Gráfico 4: distribución de las osteotomías mandibulares .....	92
Gráfico 5: distribución de las mentoplastias. ....	92
Gráfico 6: grado de hipoestesia mentoniana postoperatoria .....	93
Gráfico 7: distribución de la clínica de la articulación temporomandibular pre y postoperatoria .....	94
Gráfico 8: rango de máxima apertura oral postoperatoria .....	94
Gráfico 9: rango máximo de protrusiva .....	94
Gráfico 10: rango de lateralidad derecha .....	95
Gráfico 11: rango de lateralidad izquierda .....	95
Gráfico 12: tiempo en meses para retirada de aparatología fija .....	95
Gráfico 13: tiempo desde la cirugía para la toma de registros finales .....	95
Gráfico 14: distribución de las puntuaciones al cuestionario OHIP-14 .....	96
Gráfico 15: distribución de las puntuaciones al cuestionario OQLQ .....	97
Gráfico 16: distribución de las respuestas al cuestionario OHIP-14 .....	97
Gráfico 17: distribución de las respuestas al cuestionario OQLQ .....	98
Gráfico 18: distribución de las respuestas de estética facial .....	98
Gráfico 19: distribución de las respuestas de función oral .....	98
Gráfico 20: distribución de las respuestas de conciencia de la estética dentofacial .....	99
Gráfico 21: distribución de las respuestas de ámbito social .....	99
Gráfico 22: errores lineales y angulares en la determinación de puntos cefalométricos .....	102

# ÍNDICE

## ABREVIATURAS

## ÍNDICE DE FIGURAS

## ÍNDICE DE TABLAS

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Concepto .....	5
1.2. Epidemiología .....	7
1.3. Protocolo diagnóstico y reproductibilidad de los registros .....	9
1.4. Importancia del perfil estético .....	18
1.5. Evolución histórica de la planificación de las deformidades dentofaciales	24
1.6. Relación de los tejidos duros y blandos durante los movimientos quirúrgicos .....	37
1.6.1. Proporciones según el tipo movimiento quirúrgico .....	39
1.7. Factores que afectan a los cambios de los tejidos blandos .....	51
1.8. Calidad de vida y cirugía ortognática .....	55
<b>2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	
2.1. Hipótesis .....	61
2.2. Objetivos .....	62
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	
3.1. Elección de la muestra .....	63
3.2. Toma de registros .....	65
3.3. Superposición de registros y mediciones .....	80
3.4. Cuestionarios de calidad de vida .....	85
3.5. Análisis estadístico .....	85

## 4. RESULTADOS

4.1. Estadística descriptiva .....	89
4.1.1. Características demográficas de la muestra .....	89
4.1.2. Clínica de la articulación temporomandibular .....	93
4.1.3. Evolución postoperatoria .....	95
4.1.4. Calidad de vida postoperatoria .....	96
4.2. Estimación del error de medición .....	100
4.3. Predictibilidad de la planificación mediante Dolphin Imaging .....	103
4.3.1. Predictibilidad de la planificación global de la muestra .....	107
4.3.2. Predictibilidad de la planificación según diagnóstico .....	110
4.3.3. Predictibilidad de la planificación según tipo de cirugía .....	115
4.3.4. Predictibilidad de la planificación según cirugía mandibular .....	120
4.3.5. Predictibilidad de la planificación según mentoplastia .....	127
4.4. Relación del movimiento de los tejidos duros y los tejidos blandos .....	130
4.4.1. Correlación tejidos duros-blandos del global de la muestra .....	132
4.4.2. Correlación tejidos duros-blandos según diagnóstico .....	132
4.4.3. Correlación tejidos duros-blandos según tipo de cirugía .....	134
4.4.4. Correlación tejidos duros-blandos según cirugía mandibular .....	136
4.4.5. Correlación tejidos duros-blandos según mentoplastia .....	138
4.5. Relación de la predictibilidad del resultado postquirúrgico mediante Dolphin Imaging y calidad de vida .....	140

## 5. DISCUSIÓN

5.1. Predictibilidad de la planificación con Dolphin Imaging System en cirugía ortognática .....	143
5.1.1. Predictibilidad general de la planificación prequirúrgica .....	143
5.1.2. Predictibilidad estratificada según diagnóstico y tratamiento de la planificación prequirúrgica .....	148
5.1.3. Predictibilidad labial mediante la herramienta de ajuste de Dolphin Imaging System .....	151

5.2. Relación de movimiento entre tejidos duros y blandos .....	156
5.2.1. Relaciones generales y estratificadas por diagnóstico del movimiento entre tejidos duros y blandos .....	158
5.2.2. Relaciones estratificadas según tipo de cirugía .....	159
5.2.2.1. Cirugía bimaxilar .....	159
5.2.2.2. Avance maxilar .....	160
5.2.2.3. Avance mandibular .....	161
5.2.2.4. Centrado mandibular .....	162
5.2.2.5. Retrusión mandibular .....	162
5.2.2.6. Mentoplastia .....	164
5.3. Planificación quirúrgica y calidad de vida .....	166
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>169</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>170</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>187</b>



# RESUMEN

**Introducción:** las deformidades dentofaciales constituyen un problema de salud pública con una demanda creciente, en la que el resultado estético tiene un gran impacto en el ámbito psicosocial del individuo. El éxito quirúrgico va a ser apreciado por el paciente si su oclusión y su perfil facial estético son correctos y, por ello, es fundamental poder prever el resultado quirúrgico mediante herramientas informáticas de planificación dentofacial. El cirujano va a valorar el éxito del tratamiento por la satisfacción del paciente y porque el resultado final se ajuste a la predicción realizada previamente. Por esta razón es muy importante que el programa que se utilice ofrezca un resultado fiable que se ajuste de la mejor manera posible al futuro resultado postoperatorio. Entre los programas disponibles en el mercado, uno de los más utilizados es Dolphin Imaging y es necesario realizar estudios que validen la precisión del mismo y confirmen los algoritmos de relación de movimiento de los tejidos blandos en virtud del movimiento óseo. Este programa dispone además de una herramienta de ajuste labial para mejorar la predicción de estas estructuras, fuente de la mayoría de errores en planificación digital en cirugía ortognática, que carece de estudios que valoren su predictibilidad con respecto a la planificación sin dicha aplicación. El éxito del tratamiento de los pacientes intervenidos de una deformidad dentofacial es percibida como una mejora de su calidad de vida, pudiendo no coincidir con el éxito del tratamiento para el cirujano, para el que el éxito puede ser un resultado postoperatorio acorde a la planificación digital prequirúrgica. Varios cuestionarios valoran la calidad de vida de diferentes patologías, siendo los más específicos en procedimientos en la cavidad oral y en cirugía ortognática el Oral Health Impact Profile Questionnaire (OHIP-14) y el Orthognathic Quality of Life Questionnaire (OQLQ).

**Material y métodos:** se realizó la comparación de los registros prequirúrgicos con Dolphin Imaging System® y los registros finales de una muestra de 27 pacientes sometidos a cirugía ortognática. Mediante la superposición de las imágenes, se comparó la diferencia de las medidas horizontales, verticales y angulares de varios puntos cefalométricos óseos y blandos, tanto en el global de la muestra como estratificando según diagnóstico y tratamiento aplicado. Asimismo, se compararon las proporciones de movimiento de los tejidos duros y blandos de la muestra con los que utiliza el programa, para validar si son correctos. Por otra parte, se solicitó a todos los pacientes al final del tratamiento que valorasen su calidad de vida con los cuestionarios OHIP-14 y OQLQ para investigar la posible relación de los resultados con el grado de error de la planificación con Dolphin Imaging y determinar si el éxito del tratamiento para el paciente se ajusta al éxito por parte del cirujano o si el detrimento en la calidad de vida está provocado por otras causas como complicaciones, clínica articular o parestesias labiales.

**Resultados:** la predicción lineal con Dolphin Imaging fue más precisa en el eje horizontal que en el vertical, con un grado de error en el total de la muestra de  $1,52 \pm 2,8$  mm en horizontal y  $-3,47 \pm 3,87$  mm en vertical. Estos resultados se confirmaron cuando se estratificó la muestra por diagnóstico y tipo de cirugía, siendo los labios la estructura blanda que mostró mayores diferencias. El error de la planificación fue menor a nivel maxilar, presentando únicamente el punto labrale inferior (Li) diferencias significativas considerando el conjunto de la muestra. El uso de la herramienta de ajuste labial no mostró mejoría significativa en los valores lineales con respecto a la planificación sin ella; sin embargo, fue capaz de mejorar en más de  $3^\circ$  la predicción del ángulo mentolabial (AML). Los ratios de movimiento de tejidos duros y blandos tuvieron una alta correlación en cirugía de avance maxilar y las medidas horizontales del tercio inferior, pero gran parte de ellos fueron menores que los que maneja el programa. Por último, no se detectó correlación significativa entre los resultados de los cuestionarios de calidad de vida y el grado de error de la planificación, objetivándose únicamente asociación entre las preguntas de funcionalidad oral del OQLQ y la aparición de clínica de la articulación temporomandibular.

**Discusión:** la predicción quirúrgica mediante programas de planificación es una herramienta útil en el diagnóstico y tratamiento de las deformidades dentofaciales. Sin embargo, aún arroja errores, principalmente en el eje vertical, las medidas mandibulares y cirugía bimaxilar. Además, las proporciones que usan programas como Dolphin Imaging no se ajustan completamente al comportamiento de los tejidos blandos, pues no tienen en consideración los múltiples factores que intervienen en el mismo, como el grosor tisular o el tono muscular. A pesar de ello, la calidad de vida de los pacientes suele ser satisfactoria y no se correlaciona con dicho error, probablemente porque, si están satisfechos con el resultado estético, pueden pasar por alto secuelas o complicaciones.

**Conclusiones:** la planificación quirúrgica con Dolphin Imaging System® es predecible, fundamentalmente en el eje horizontal y a nivel maxilar, aunque varios ratios de movimiento de tejidos duros y blandos están ligeramente sobreestimados. El uso de su herramienta de ajuste labial no mejora las predicciones lineales, pero sí las angulares. Todos estos errores, las complicaciones o las secuelas no se correlacionan con el grado de calidad de vida del paciente, a excepción de la aparición de molestias articulares y la función oral.

# ABSTRACT

**Introduction:** dentofacial deformities are a growing public health problem in which the esthetic result has a major impact on people's psicosocial sphere. The surgical success is appreciated by the patient in terms of a normal occlusion and esthetical facial profile and, due to that reason, is essential to be able to precisely forecast the surgical result with computerized dentofacial planning tools. The surgeon is going to estimate the treatment success by the satisfaction of the patient and the accuracy of the final result according to the previous planning. Because of that it is very important for the program used for the planning to offer a reliable result and to be as much accurate as possible. Among the commercial programs, one of the most widely used is Dolphin Imaging and it is necessary to develop studies that may validate its precision and confirm the algorithms used in soft tissue movements according to bone movements. This program also contains a lip adjustment tool to improve the planning of these structures, which are the main source of errors in orthognathic surgery digital planning. This issue lacks of studies that compare results of planning with or without this tool. The treatment success of the patients who undergo a surgery due to a dentofacial deformity is appreciated as an improvement in their quality of life, and this may not be in accordance with the surgeon treatment success, who might value the success in terms of accuracy of presurgical digital planning. Several questionnaires estimate the quality of life in different pathologies, but the most important ones in oral cavity procedures and orthognathic surgery are the Oral Health Impact Profile Questionnaire (OHIP-14) and the Orthognathic Quality of Life Questionnaire (OQLQ).

**Material and methods:** a comparison of presurgical records with Dolphin Imaging System® and final records of 27 patients who underwent orthognathic surgery was developed. The differences in horizontal, vertical and angular measures of several bone and soft tissue cephalometric points was made comparing those records by superimposition, considering the whole sample and classified by diagnosis or treatment. Rates of movement of soft and hard tissues were also compared with the ones used by the program, to check whether they are correct or not. On the other hand, patients were required to fill both OHIP-14 and OQLQ questionnaires at the end of the treatment to estimate their quality of life and investigate the possible relationship between the scores and the degree of error of the Dolphin Imaging planning so that it could be determined whether the patient considered treatment success was close to the surgeon considered success or whether the lack of quality of life could be caused by complications, joint symptoms or lip paresthesias.



**Results:** linear prediction with Dolphin Imaging was more accurate in the horizontal than in the vertical axis, with a whole sample horizontal degree of error of  $1,52 \pm 2,8$  mm and a vertical degree of error of  $-3,47 \pm 3,87$  mm in vertical. These results were also confirmed when the sample was classified by diagnosis and type of surgery. The lips were the soft tissue structure to show higher differences. The planning error was lower in the maxilla, with significant differences only in the labrale inferior (Li), considering the whole sample. The use of the lip adjustment tool did not show an improvement of the linear values compared to the planning without it; however, it was able to improve the prediction of the mentolabial angle (AML) in more than 3 degrees. The rate of soft and hard tissue movements had a high correlation in maxillary advancement surgery and the lower third horizontal measures, but most of them were lower than the ones used by the program. Finally, no significant correlation was detected between the quality of life scores and the planning degree of error. There was only association between OQLQ oral function questions and temporomandibular joint symptoms.

**Discussion:** surgical prediction by planning programs is a useful tool in the diagnosis and treatment of dentofacial deformities. However, it still shows errors, mainly in the vertical axis, mandibular measures and bimaxillary surgery. In addition, the rates used by programs such as Dolphin Imaging do not completely adjust to the soft tissue behaviour, because they do not take into account other factors such as the tissue thickness or the muscular tone. In spite of this fact, the patient quality of life is good and does not correlate with that error, probably because a satisfied patient with his esthetic result may overlook sequelae or complications.

**Conclusions:** surgical planning with Dolphin Imaging System® is predictable, mainly in the horizontal axis and the maxilla, though many rates of soft and hard tissue movement are slightly overestimated. The use of the lip adjustment tool does not improve the linear planning, but it improves the angular measurements. These errors, complications or sequelae do not correlate with the patient degree of quality of life, except from joint symptoms and oral function.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Concepto

Las deformidades dentofaciales constituyen un grupo de patologías que se engloban dentro de las maloclusiones dentarias, caracterizadas por una disarmonía de los maxilares que se traduce en la alteración de la oclusión de los dientes y de la estética y proporciones de las partes blandas faciales. Cuando el desarrollo de dichos huesos no es armónico, se produce un desequilibrio de su posición en cualquiera de los tres ejes del espacio, o, con mayor frecuencia, en una combinación de ellos, que se va a manifestar por una deformidad estética y un patrón de oclusión alterado.

El tratamiento de los pacientes afectados por una deformidad dentofacial varía en función de la edad y el desarrollo oseodentario del individuo. Durante el periodo de crecimiento, en la infancia y la adolescencia, algunos casos de maloclusión dentoalveolar se pueden tratar mediante aparatología funcional, que permite dirigir el crecimiento óseo para corregir la disarmonía entre el maxilar y la mandíbula. En casos severos o cuando el paciente se encuentra en la edad adulta, la corrección de una maloclusión sólo se puede conseguir mediante camuflaje ortodóncico o tratamiento combinado ortodóncico y quirúrgico (cirugía ortognática). El camuflaje ortodóncico posibilita corregir parcialmente la maloclusión a expensas de extracciones o forzando la posición dentaria, con la consiguiente inestabilidad, sin provocar cambios en el perfil facial del paciente. Los dientes así tratados tendrán una alta tendencia a la recidiva de la malposición dada la falta de corrección del problema de sus bases óseas. La única opción terapéutica estable que permite corregir la disarmonía ósea y del perfil facial blando de una deformidad dentofacial establecida es el tratamiento combinado ortodóncico y quirúrgico.

La cirugía ortognática se define como aquella que persigue manipular los elementos del esqueleto facial para devolver las relaciones anatómicas y funcionales adecuadas del paciente.<sup>1</sup> Se distingue de otros tratamientos de la Cirugía Maxilofacial en que la estética y el consiguiente impacto psicosocial juegan un importante papel en la percepción del éxito del tratamiento por parte del paciente. Dicha percepción tiene un valor fundamentalmente subjetivo, pues el concepto de resultado ideal difiere en función de componentes como el grupo racial, el sexo, la edad o la variabilidad interindividual.<sup>2</sup> Por otra parte, el éxito quirúrgico depende de factores por parte del profesional, como una técnica quirúrgica o una planificación preoperatoria del caso lo más precisa posible.<sup>3</sup>

Los principales objetivos de la cirugía ortognática son corregir la maloclusión dentaria y conseguir un buen resultado estético facial postoperatorio.<sup>4</sup> Para la consecución de estos fines, el tratamiento de estas patologías se fundamenta en un protocolo clínico basado en el análisis facial intra y extraoral mediante estudios fotográficos, radiográficos y montaje de modelos dentarios del paciente y cronológicamente consiste fundamentalmente en tres fases<sup>5</sup>:

- **Ortodoncia prequirúrgica:** durante un periodo de tratamiento ortodóncico variable se nivelan y alinean las arcadas dentarias, eliminando las compensaciones naturales de la posición de los dientes provocadas por la alteración en la posición de los maxilares. Los cambios ortodóncicos prequirúrgicos ayudan a diagnosticar la naturaleza y extensión de la deformidad que ha podido quedar camuflada por dichas compensaciones, alterando en algunos casos el plan inicial del futuro tratamiento quirúrgico (el plan quirúrgico inicial varía a lo largo de la ortodoncia prequirúrgica hasta en un 13,5% de los casos). Las deformidades que más frecuentemente provocan cambios del plan quirúrgico inicial tras el periodo de ortodoncia prequirúrgica son las clases III (Fig. 1), por la infraestimación del resalte, seguidas de las clases II por problemas verticales (Fig. 2) y las mordidas abiertas (Fig. 3). En estos casos, la cirugía planificada inicialmente de un solo maxilar se termina convirtiendo en cirugía bimaxilar.<sup>6</sup>



**Figura 1:** oclusión de clase III.



**Figura 2:** oclusión de clase II.

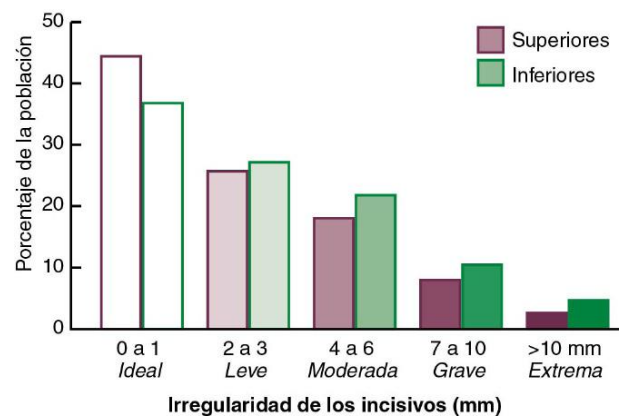


**Figura 3:** mordida abierta.

- **Cirugía ortognática:** el paciente se somete a una intervención quirúrgica en la cual se colocan espacialmente los maxilares en su posición correcta para armonizar las bases óseas entre sí, corrigiendo simultáneamente la oclusión y el perfil estético.
- **Ortodoncia postquirúrgica:** permite la corrección de pequeños desajustes oclusales y la retención de los resultados obtenidos en la cirugía hasta la retirada de la aparatología ortodóncica. Gracias a esta fase del tratamiento, se logra alcanzar la mejor oclusión posible sin comprometer la estabilidad esquelética, la estética facial o la funcionalidad del aparato estomatognático.

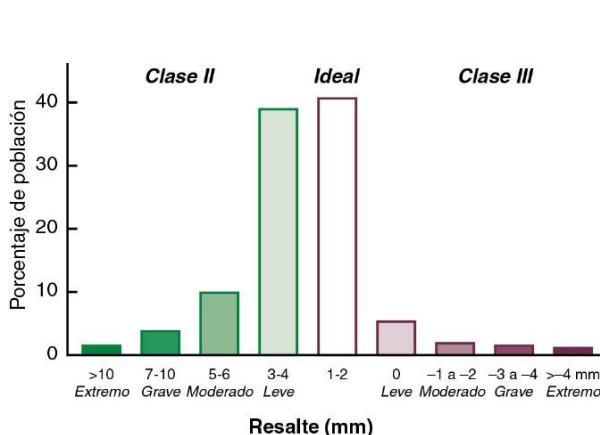
## 1.2. Epidemiología

En los años 90 del siglo pasado se estimó en Estados Unidos la incidencia en la población de diferentes tipos de maloclusiones según edad y grupo étnico, determinándose que el 66% de los adultos presentaban alteraciones de la posición de los incisivos inferiores<sup>7-8</sup> (Fig. 4).

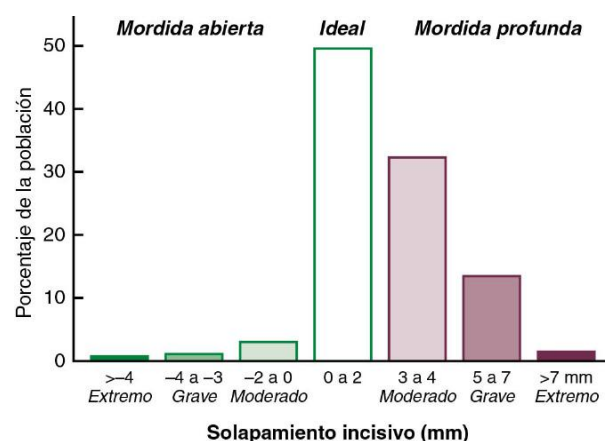


**Figura 4:** prevalencia de malposición de los incisivos en población adulta en Estados Unidos.<sup>7-8</sup>

Dicho estudio estableció que un 15% de los adolescentes tenían maloclusiones tan severas que para corregirlas necesitarían expansión de las arcadas o extracciones dentarias. En cuanto a la población adulta, los resultados objetivaron que un 13% de los sujetos presentaba resalte aumentado ( $> 5$  mm) (Fig. 5) o sobremordida profunda ( $> 5$  mm) (Fig. 6) y un 5% resalte invertido (Fig. 5), estimándose en un 4-5% la prevalencia de deformidades dentofaciales o maloclusiones tan severas que requerirían tratamiento quirúrgico<sup>7-8</sup>, siendo las de clase II las más frecuentes.



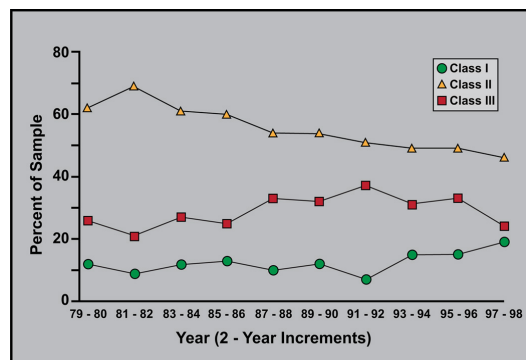
**Figura 5:** prevalencia del resalte en población adulta en Estados Unidos.<sup>7-8</sup>



**Figura 6:** prevalencia de la sobremordida en población adulta en Estados Unidos.<sup>7-8</sup>

Según los distintos grupos étnicos, las maloclusiones de clase II y la mordida profunda fueron más frecuentes en la raza blanca, las de clase III en población hispana y las mordidas abiertas en población negra.<sup>7</sup>

Recientes estudios sobre la distribución de las maloclusiones en población americana han constatado un aumento de las clases III y una reducción de las clases II, determinado fundamentalmente por los flujos migratorios y la mayor demanda de tratamiento quirúrgico<sup>9</sup> (Fig. 7).



**Figura 7:** evolución de la prevalencia de maloclusiones en Estados Unidos.<sup>9</sup>

En cuanto a la distribución según edad y sexo, distintas investigaciones desarrolladas en las universidades de Carolina del Norte y Michigan han obtenido que la mayoría de pacientes que demandan cirugía ortognática son mujeres con edades comprendidas entre la segunda y tercera década de la vida y de raza caucásica.<sup>10-11</sup>

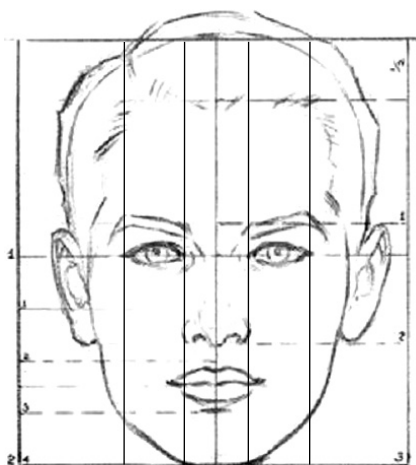
### 1.3. Protocolo diagnóstico y reproductibilidad de los registros

El diagnóstico de las deformidades dentofaciales se debe fundamentar en un protocolo de registros bien establecido, basado en estudios estáticos (fotografías intra y extraorales, radiografías y modelos dentales) y dinámicos (montaje de los modelos en articulador y estudio de la dinámica de la articulación temporomandibular (ATM), con desprogramación articular y posicionamiento condilar en relación céntrica (RC)).<sup>12</sup> Para un diagnóstico y plan de tratamiento correcto es fundamental trabajar siempre con la misma posición cefálica en la toma de los registros. De esta manera dichos registros serán reproducibles en distintas fases del tratamiento y superponibles entre sí; la falta de homogeneidad de los mismos es la principal causa de error en la planificación preoperatoria y durante la cirugía.

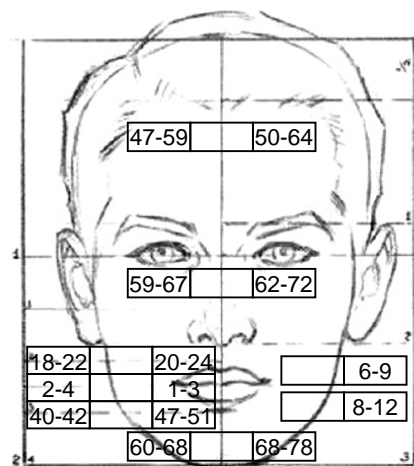
A partir de la correcta toma de registros comienza el análisis dentofacial del paciente encaminado al diagnóstico de la deformidad y a la planificación de los resultados a obtener. Clásicamente, el análisis se ha basado en tres grupos de registros fundamentales y unas medidas consideradas estéticamente ideales<sup>15</sup>:

1. **Exploración clínica** (análisis fotográfico): estudio de las dimensiones lineales y angulares de los diferentes elementos de la cara del paciente.

- **Frontal:** a partir de relaciones clásicas, como la regla de los tercios y quintos faciales (Fig. 8), y distintas medidas según las descripciones de Bell et al.<sup>8</sup>, Fish<sup>13</sup> y Epker<sup>14</sup>, como la distancia interlabial en reposo (3-5 mm) o la exposición de la corona del incisivo superior (Mx1) en reposo (2-3 mm).



**Figura 8:** regla de los tercios y quintos faciales.



**Figura 9:** mediciones del análisis frontal.

• **Lateral:**

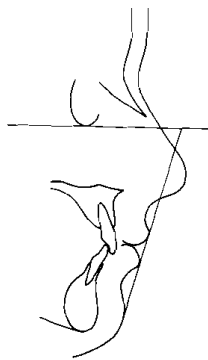
- **Línea de armonía o de Holdaway** (Fig. 10): una línea que una el pogonion blando (Pog') con el labio superior (Ls) bisecta la nariz.
- **Plano estético de Ricketts** (Fig. 11): una línea que una la punta nasal o pronasale (PN) con Pog' deja tras de sí ambos labios a los 12-14 años, mientras que en el adulto el labio inferior (Li) quedaría cerca de la línea y el Ls  $2 \pm 3$  mm por detrás de la misma.
- **Línea del perfil** (Fig. 12): la línea que une Ls, Li y Pog' corta al plano de Frankfort (PFk) en un ángulo de  $78 \pm 5^\circ$ .
- **Ángulo nasolabial** (Fig. 13): el ángulo definido por la intersección del plano de Frankfort y una tangente a Ls por el punto subnasale (Sn) debe medir  $90^\circ$ . Si es agudo, indica la necesidad de reposición posterior maxilar para reducir la prominencia del Ls. Si es obtuso, sugiere realizar avance maxilar para dar soporte al Ls. En la práctica, el ángulo nasolabial es el definido entre una línea tangente a la columela y otra al labio superior con vértice en el Sn. Es un factor estético muy importante cuyo valor puede variar ortodóncica o quirúrgicamente.
- **Ángulo del contorno facial** (Fig. 14): el ángulo complementario al formado por las líneas que unen glabella blanda (Gl'), PN y Pog' debe medir  $11-30^\circ$  e indicaría la relación anteroposterior de tercio superior e inferior.
- **Ángulo labio-mentón-garganta** (Fig. 14): el ángulo formado por la intersección de las líneas Li-Pog' y Pog'-punto cervical tiene un valor de  $110 \pm 8^\circ$  e indica la necesidad de retraer o avanzar quirúrgicamente el Pog'.



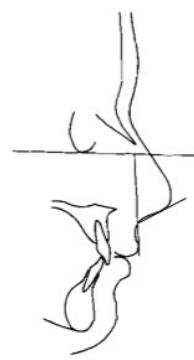
**Figura 10:**  
línea de  
Holdaway.<sup>15</sup>



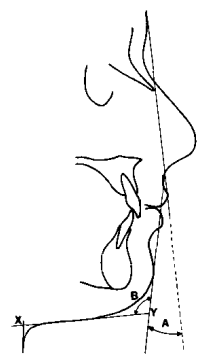
**Figura 11:**  
plano estético.<sup>15</sup>



**Figura 12:**  
línea del perfil.<sup>15</sup>



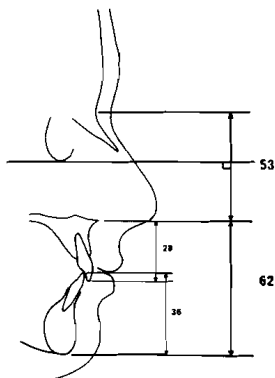
**Figura 13:**  
ángulo  
nasolabial.<sup>15</sup>



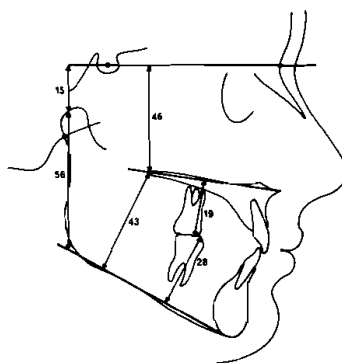
**Figura 14:**  
ángulo del  
contorno facial y  
labio-mentón-  
cervical.<sup>15</sup>

2. **Análisis radiológico:** los estudios radiológicos más utilizados son la radiografía panorámica (ortopantomografía) y la radiografía lateral de cráneo para el trazado de la cefalometría. Muchos autores han descrito diferentes análisis cefalométricos que describen mediciones angulares y lineales del macizo craneofacial con respecto a una norma basada en valores de armonía facial.

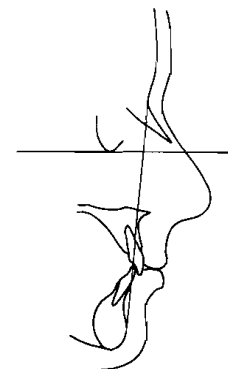
- *Altura facial anterior* (Fig. 15):
  - Superior: distancia del nasion (Na) a la espina nasal anterior (ANS): 53 mm.
  - Inferior: distancia del ANS al punto mentoniano (Me): 62 mm.
- *Altura facial posterior* (Fig. 16): las distancias de la línea sella (S) - Nasion (Na) al plano maxilar y mandibular describen la relación vertical de dichos huesos con la base del cráneo.
- *Altura dental posterior* (Fig. 16): la distancia de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior (Mx6) al plano maxilar (ANS-PNS) tiene un valor de  $21 \pm 3$  mm en varones y  $18 \pm 3$  mm en mujeres. De manera análoga se mide la distancia de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior (Md6) al plano mandibular (gonion-Me).
- *Plano facial* (Fig. 17): la recta Na-Pog forma un ángulo de profundidad facial con el PIFk de  $89 \pm 3^\circ$ , quedando el punto A (concavidad maxilar) en el plano facial.



**Figura 15:** altura facial anterior.<sup>15</sup>



**Figura 16:** altura facial y dental posterior.<sup>15</sup>

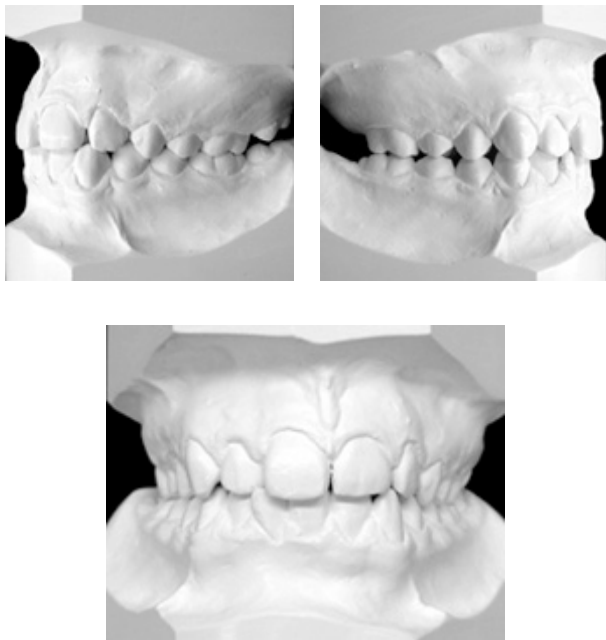


**Figura 17:** plano facial.<sup>15</sup>

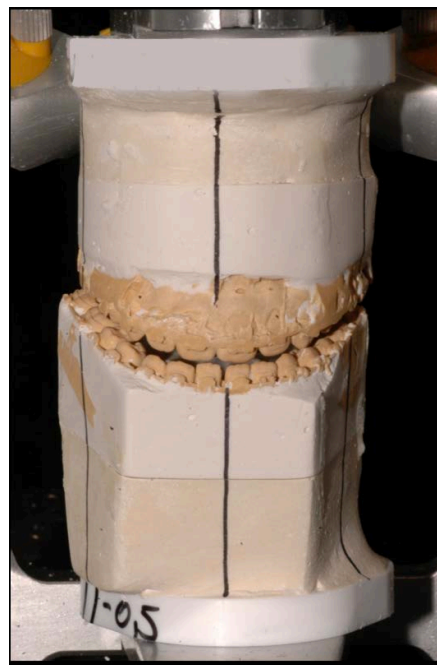
La descripción clásica de todos estos valores clínicos y radiológicos ha variado a lo largo del tiempo, descartando muchos de ellos y añadiendo otros, en virtud de las normas y cánones de belleza. Actualmente, todos los elementos faciales y las medidas cefalométricas más utilizadas se basan en la armonía de las partes blandas, pasando los análisis óseos y dentarios a depender directamente de la máscara facial.



3. **Análisis de modelos dentarios (Fig. 18) y montaje en articulador (Fig. 19):** permite estudiar la dentición del paciente y la dinámica articular mandibular.

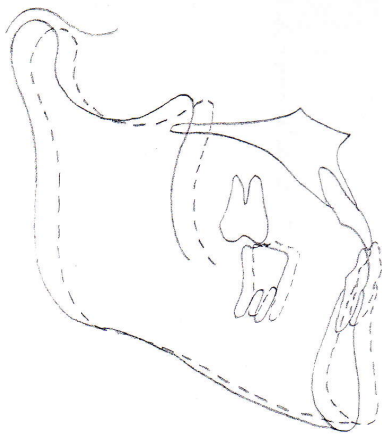


**Figura 18:** modelos en escayola de la dentición.

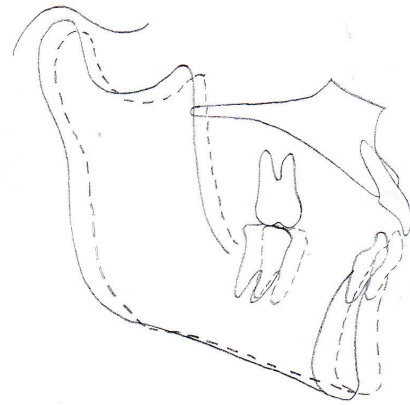


**Figura 19:** montaje de modelos en articulador.

Es muy importante que todos los registros anteriormente descritos se ejecuten a nivel articular en una misma posición condilar, para lo cual se ha elegido la relación céntrica, considerada la más reproducible. Si la toma de registros en diferentes momentos se realizase en posiciones condilares distintas, los resultados que arrojaría la planificación de cada uno de ellos serían diferentes y no superponibles. Por ejemplo, si el montaje de los modelos en articulador no se registra en RC, los datos de la cirugía que se simule en esos modelos, cuyos valores se trasladarán posteriormente a los huesos del paciente, no se van a ajustar a la situación en vivo, sobre todo con respecto a los cambios de la dimensión vertical derivados de la autorrotación mandibular. Así, una teórica clase III registrada preoperatoriamente en posición condilar muy anterior puede terminar en el postoperatorio en una clase II por posicionamiento anterior del maxilar para superar el resalte y retrusión mandibular por desplazamiento condilar a relación céntrica (Fig. 20) y viceversa (Fig. 21).<sup>16</sup>

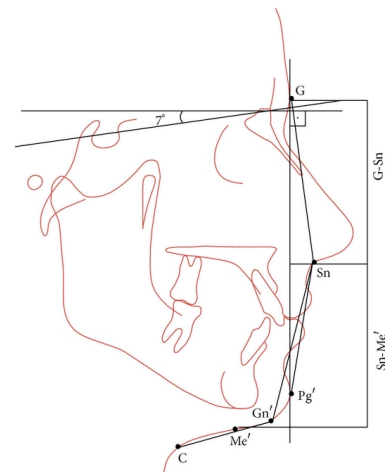


**Figura 20:** registro de clase III y resultado clase II.



**Figura 21:** registro de clase II y resultado clase III.

Los primeros estudios de comportamiento de tejidos en cirugía ortognática se basaban en el posicionamiento de las cefalometrías y las fotografías según referencias situadas en la base craneal, tomando como eje horizontal la línea SN rotada superiormente  $7^\circ$  (ángulo de Legan) (Fig. 22) y como eje vertical una línea perpendicular a la anterior.<sup>17</sup>



**Figura 22:** ángulo de Legan.<sup>17</sup>

Pero la literatura ha apoyado mayoritariamente otra posición cefálica como referencia para orientar todos los registros del paciente a lo largo del tratamiento: la posición natural de la cabeza (PNC). Cada paciente tiene una actitud cefálica particular y depende, entre otros factores, de la posición del esqueleto axial y de la contracción muscular. Si todos los pacientes se estandarizasen y planificasen con respecto a una misma orientación axial, la simetría y armonía lograda quirúrgicamente se vería comprometida cuando el paciente adoptase aquella posición cefálica que le es más cómoda. La PNC se define como aquella en la que el sujeto miraría a otro de similar estatura a la altura de los ojos a una distancia aproximada de dos metros y se reproduce clínicamente haciendo que el paciente se mire en un espejo a esa distancia. El uso de cadenas plomadas, tanto en las fotografías como en las radiografías, son un complemento que permite una referencia vertical perpendicular al suelo para orientar aquellos registros que presenten rotaciones en su realización.

En 1993, Arnett y Bergman destacaron la importancia de la relación del análisis facial y la orientación cefálica del paciente. Si un paciente está con la cabeza en posición relajada y es un paciente de clase I, puede ser mal diagnosticado como clase II o III si una horizontal verdadera paralela al suelo no coincide con los planos basados en referencias óseas, como el plano de Frankfort (Porion-Orbitale)<sup>18</sup>, pues alinear la cabeza con respecto a dicho plano provocaría una rotación de la misma que consideraría al paciente con una clase esquelética distinta a la que pertenece. Por ello, autores como Downs<sup>19</sup> o Moorrees y Kean<sup>20</sup> introdujeron el concepto de posición natural de la cabeza, pues su registro tiene una variación menor que el uso de referencias intracraneales como S o Na, que dependiendo de la calidad de la radiografía, se pueden localizar de manera equivocada en diferente situación espacial. Arnett y Gunson sostienen que las referencias óseas son inexactas<sup>21</sup>, pues varían tanto como las medidas dentales y, por tanto, su identificación es errónea, concluyendo que la PNC sería la más exacta y reproducible. En los casos en que no se pueda obtener la PNC, el mejor parámetro para valorar la discrepancia maxilomandibular, según Singh, se basa en referencias óseas y es el ángulo de intersección de las rectas A-B y de Na-Pog.<sup>22</sup>

Tras 15 años usando la PNC, sólo se han observado 4,8° de varianza en la reproducción de registros separados temporalmente y es insignificante comparado con la utilización de referencias craneales (25-36°).<sup>23</sup>

El uso actual del escáner como técnica radiográfica diagnóstica ha revolucionado la planificación en cirugía ortognática, dado que permite obtener datos tridimensionales y localizar los puntos cefalométricos óseos de manera más precisa. Pero incluso estas técnicas pueden introducir errores en la PNC:

- Los escáneres helicoidales en supino pueden alterar el perfil de los tejidos blandos por el efecto gravitacional: comparando fotografías en supino y vertical, Hoogeven<sup>24</sup> ve diferencias significativas en el perfil facial entre ambas posiciones. Aunque algunas diferencias en estas dos imágenes puedan explicarse por una oclusión distinta, considera que son clínicamente irrelevantes, a excepción del ángulo mentón-garganta, que es 5° más agudo en supino (Fig. 23) y da una barbilla más prominente, por lo que se recomienda valorar este dato con una fotografía en PNC.



**Figura 23:** fotografía lateral registrada en supino y rotada 90° (izquierda) y en PNC (derecha).<sup>24</sup>

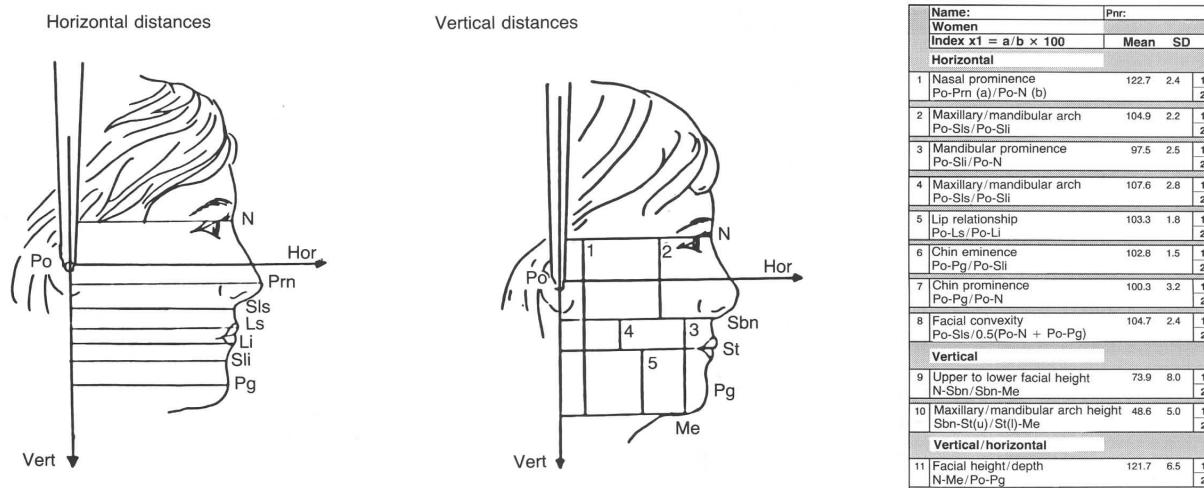
- Los escáneres de haz cónico (CBCT), que se realizan con el paciente en posición vertical, pueden introducir errores porque los sistemas de sujeción cefálica para evitar movimientos mientras se dispara el rayo deforman los tejidos blandos.

En la telerradiografía lateral de cráneo convencional un rayo barre el perfil del paciente y el movimiento de la cabeza durante el mismo puede alterar la imagen. En el CBCT son múltiples rayos los que pasan alrededor del paciente y la reconstrucción elimina alteraciones por el movimiento. Además evita las superposiciones de estructuras pares simétricas que producen mediciones lineales erróneas, como las órbitas o los dientes. Comparando la radiología convencional y CBCT sobre cráneos de cadáver, Shokri et al<sup>25</sup> encuentran mayor precisión del CBCT al medir las líneas sella-nasion (SN), nasion-menton (NaMe), nasion-espina nasal anterior (NaANS), espina nasal anterior-espina nasal posterior (ANS-PNS) y gonion-pogonion (Go-Pog), concluyendo que es más preciso en los tres ejes del espacio. La radiología convencional sólo es precisa en la línea ANS-PNS, pues está en el centro del haz de radiación de la cefalometría.

Fue necesario establecer unas normas faciales consideradas como estéticamente aceptables que sirvieran de modelo para determinar los objetivos del tratamiento de los pacientes portadores de deformidades dentofaciales. Inicialmente, las referencias ideales se basaban en referencias óseas, pero Farkas<sup>26</sup>, Holdaway<sup>27</sup>, Merrifield<sup>28</sup> y Arnett<sup>18,29</sup> cambiaron el punto de atención de los tejidos óseos a los blandos.

En 1952, Herzberg describió el perfil de tres individuos considerados armónicos, determinando que los puntos Ls, Li y el mentón quedaban en una vertical por Sn, sin determinar cómo construir esa vertical. Peck y Peck posteriormente establecieron relaciones angulares del Ls, Li y mentón según fotografías en una vertical por Sn y Na. Merrifield creó una línea por Pog' y el labio más prominente hasta el plano de Frankfort y el ángulo inferoposterior que ambas rectas determinaban (ángulo Z) servía de referencia para determinar la posición sagital de los labios y el mentón. Burnstone usó un plano por Sn tangente a Pog' y determinó que este plano tenía mínimas variaciones en pacientes sin crecimiento, estableciendo las distancias de ciertos puntos a ese plano para definir la correcta posición del Ls y Li. Jacobson utilizó una referencia vertical extracraneal en PNC. Spradley determinaría las posiciones medias de cinco puntos del perfil blando bajo la nariz en cuanto a su valor sagital y vertical, respecto a una vertical por Sn perpendicular a una horizontal verdadera, denominándose así a aquella línea horizontal paralela al suelo en PNC. Comparada con otros planos de referencia, la vertical por Sn es la que mostró menor desviación. Arnett et al usarían la vertical que une el mentón y Sn definida por Burnstone.<sup>30</sup> A partir de esa línea inicial, en 1993 Arnett y Bergman describieron su

análisis facial de tejido blandos, que posteriormente se correlacionó con la cefalometría.<sup>18</sup> En ese mismo año, Lundström estudió también las distancias horizontales y verticales de 11 puntos del perfil (Fig. 24) con respecto a una vertical por porion (Po).<sup>31</sup>



**Figura 24:** análisis cefalométrico de Lundström. Referencias horizontales, verticales y valores medios.<sup>31</sup>

Actualmente el análisis facial más extendido es el descrito por Arnett y Bergman<sup>32</sup>, que valora las distancias del perfil facial con respecto a una vertical verdadera (TVL) que pasa por Sn en posición natural de la cabeza, y que es a su vez perpendicular a una horizontal verdadera.

El gran problema de la TVL por Sn es que no es un punto estable.<sup>18,29</sup> La mayoría de los pacientes presentan hipoplasia maxilar y no puede usarse como referencia de todo el perfil facial un punto que va a variar su posición por el procedimiento quirúrgico. Considerar como vertical verdadera una recta por Sn en un paciente con hipoplasia maxilar supone infradiagnosticar un problema sagital, pues una referencia correcta de una vertical verdadera determinaría que la posición retrusiva maxilar es mayor que la que se puede obtener a partir de una TVL por el punto Sn del paciente.

Es por esta razón por la que muchos autores discuten la utilidad de una TVL fundamentada en un punto variable y postulan el uso de una vertical verdadera por una estructura que no se vea afectada por la cirugía, como la frente (punto glabella blanda, Gl'). Los valores son independientes de en qué punto se coloque la vertical verdadera, pero dado que el punto Sn varía con la cirugía, preconizan otra estructura más fija como Gl'<sup>33</sup>. Wolford<sup>34</sup>, basándose en el principio de que el principal paso en la planificación es la colocación del Mx1, ha determinado un plano estético pasando por Na' en el que en él o por delante de él debería situarse el Mx1. Considera que los análisis cefalométricos

previos se basan en series pequeñas de sujetos (Arnett) y cuando se comparan unos contra otros, los resultados en un mismo paciente son contradictorios. Además, con esta nueva mentalidad, se elimina el hecho de tener que ajustar milimétricamente a todos los pacientes a una norma común y los resultados que se quieran obtener se adaptarían individualmente al perfil del sujeto según cierto grado de subjetividad. Sin embargo, los estudios realizados para la descripción de este nuevo plano se han realizado sobre fotografías orientando subjetivamente la PNC<sup>35</sup>, lo cual supondría una crítica al diseño y resultados de los mismos.

## 1.4. Importancia del perfil estético

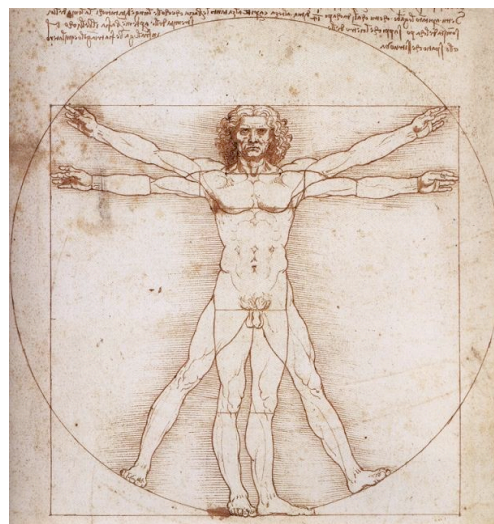
Los principales objetivos de la cirugía ortognática son corregir la maloclusión dentaria y conseguir un buen resultado estético facial postoperatorio.<sup>4</sup> La estética es una de las principales motivaciones de los pacientes para demandar el tratamiento orto-quirúrgico de una maloclusión.

La importancia del factor estético facial y dental en la sociedad actual es indiscutible. La estética facial afecta a la esfera social y psicológica del individuo y puede tener un papel importante en el ámbito laboral, en la relación con las personas del entorno, así como en la confianza del paciente. La sociedad actual y la publicidad hacen que cada vez se dé más importancia a la imagen personal. La cirugía ortognática aplicada a los pacientes con deformidades dentofaciales cambia la configuración de los huesos faciales mediante osteotomías, pero lo que el paciente y su entorno perciben son los cambios en los tejidos blandos.<sup>36</sup>

Se ha demostrado que pacientes con dentición atractiva son considerados más inteligentes y populares, tienen mayor calidad de vida y encuentran trabajo más fácilmente que aquellos con dentición desagradable. Una estética dental óptima aporta una mejora en la autoestima y en la confianza de las personas.<sup>37-39</sup>

Los objetivos estéticos clásicos se basaban en las proporciones heredadas del Renacimiento (Fig. 25), basadas en los cánones griegos clásicos (regla de los tercios, regla de los quintos)<sup>1</sup>, pero hoy en día no se pueden aplicar a todos los pacientes y los objetivos estéticos se dirigen a la obtención de unos valores óptimos en los tejidos blandos de simetría, armonía y estabilidad. basados en normas aplicables al hombre actual.

El gusto estético ha variado a lo largo del tiempo, siendo los principales factores del perfil facial la nariz, el mentón, la frente y el labio. Este último es el único que puede modificarse con tratamiento ortodóncico exclusivo.

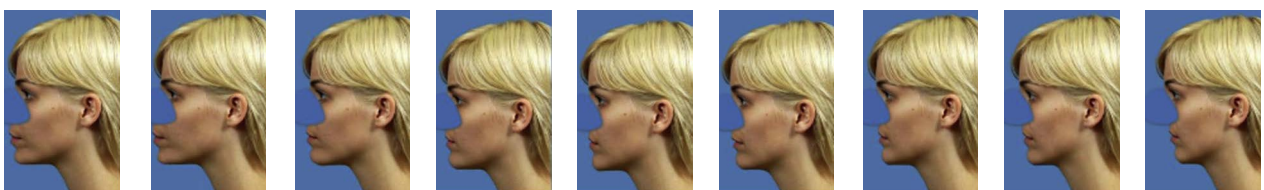


**Figura 25:** “El hombre de Vitrubio”.  
Leonardo da Vinci (1490),  
Galería de la Academia. Venecia.



El interés estético se refleja en el cambio del perfil del paciente quirúrgico a lo largo de los años. En los años 70-80, los perfiles que se operaban eran muy severos. Actualmente los pacientes que se intervienen son más ortognáticos y buscan mejorar la estética para corregir pequeños defectos que previamente podían resultar poco importantes. Entre los factores que se postulan como causa de este hecho figuran la formación actual de los ortodoncistas, que aprecian la necesidad de una solución quirúrgica a problemas que no se resuelven con ortodoncia exclusiva, la mayor seguridad de las cirugías y de los sistemas de osteosíntesis o la mayor disponibilidad de los tratamientos.<sup>40</sup>

El concepto de perfil facial ideal ha variado a lo largo del tiempo, influido por los medios de comunicación y los ideales de belleza. Cada vez más, la estética y el perfil ideal del individuo se basan en escalas de valoración visual. Por norma general, el perfil más atractivo es el perfil de clase I, prefiriéndose entre población caucásiana un tercio medio e inferior ligeramente protrusivo, sobre todo en varones. Mees<sup>41</sup>, en una encuesta de más de 1700 personas, observó que el perfil preferido en varones fue el perfil protrusivo o 3/3 de Schwarz y el 2/3 anterior, mientras que en la mujer la preferencia fue la del perfil recto y el 2/3 anterior. Cuanto más retrusivo es un perfil masculino, menos atractivo se percibe. Perfiles 5/3 anterior y 4/3 anterior se consideran aún atractivos en el varón, pero no así en mujeres, resultando más aceptable la biprotrusión en hombres frente mujeres (Fig. 26). La edad y el sexo del observador no parecen tener influencia en la elección de uno u otro perfil.

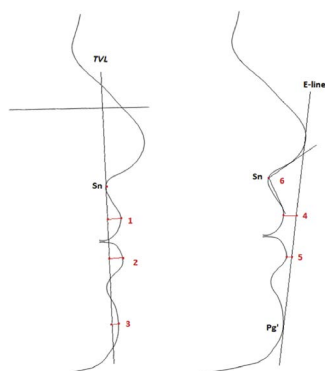


**Figura 26:** perfiles faciales (de izquierda a derecha: 5/3 anterior, 4/3 anterior, anterior, 2/3 anterior, 1/3 anterior, recto, 1/3 retrusivo, 2/3 retrusivo, retrusivo<sup>41</sup>).

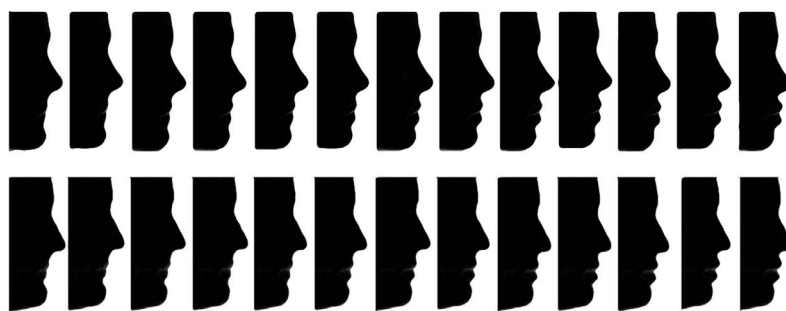
Bullen<sup>42</sup> valora nuevamente con siluetas faciales la preferencia del perfil. Crea un perfil medio caucásico a partir de 14 varones y 14 mujeres con un ángulo A-Na-B de 2-5° sin discrepancia esquelética. Valora Ls, Li y Pog' a la TVL, el ángulo nasolabial (PN-Sn-Ls) y Ls y Li al plano estético (Fig. 27). Elabora un perfil medio femenino y otro masculino y mediante software informático construye una serie de siluetas (Fig. 28). Pregunta a 85 pacientes en tratamiento ortodóncico exclusivo o que van a ser sometidos a cirugía ortognática con su foto cuál les parece su perfil facial comparado con las siluetas



mostradas. Comparando Ls y Li al plano estético, en el grupo de jóvenes el Li era 0,27 mm más retrusivo y 0,24 mm el superior, sin encontrar diferencias significativas. En adultos, Ls fue 1,89 mm más protrusivo de lo que era realmente y el inferior 1,34, siendo ambas estadísticamente significativas. Bullen concluye con sus resultados que los jóvenes son más aproximados en la estimación de su perfil que los adultos.



**Figura 27:** puntos cefalométricos valorados.<sup>42</sup>



**Figura 28:** siluetas femeninas (superior) y masculinas (inferior).<sup>42</sup>

Esta discrepancia por edad ya se ha visto en otros estudios, seguramente porque los adultos tienen los labios más retrusivos de lo que creen.<sup>43-44</sup>

Las preferencias del perfil labial también cambian en función del área geográfica o del sexo. En un estudio en población coreana adulta, Park<sup>45</sup> observa que las mujeres prefieren un perfil labial normal y los hombres más protrusivo, si bien con la edad prefieren perfiles faciales más retrusivos, que es lo que le ocurre a los labios con el paso del tiempo. En cambio, en mayores de 30 años, Shimomura<sup>46</sup> obtiene que los adultos prefieren labios más retrusivos que los jóvenes. Hace 20 años, el estándar de perfil en población coreana era de labios retrusivos, pero el ideal de belleza actual también ha cambiado en esa región.

La elección de un tratamiento u otro para lograr los objetivos estéticos del caso depende, no sólo de la valoración clínica por el profesional en cuanto a la estética, funcionalidad y estabilidad, sino también de los objetivos y necesidades percibidas por el paciente.<sup>47</sup> Mejorar la estética, así como los beneficios funcionales, son los principales factores de motivación para el paciente que decide intervenir quirúrgicamente de una deformidad dentofacial.<sup>48</sup> La estética constituye el 70% de esta motivación según autores como Kiyak<sup>49</sup> o Smith<sup>50</sup>, si bien este último determina que es difícil, si no imposible, predecir los cambios faciales que solucionen esa demanda estética mediante ayudas visuales como los programas informáticos de planificación quirúrgica.

Wictorin<sup>51</sup> demuestra que el 62% de los pacientes sometidos a cirugía ortognática tiene motivación estética, mientras que el 76% busca mejorar su oclusión. Laufer<sup>52</sup> por su parte obtiene que el 56% de los pacientes refieren querer mejorar su aspecto estético como primera motivación. En cuanto a las diferencias por género, éste último determina que el 53% de los pacientes son mujeres, Kiyak<sup>53</sup> el 41% y Finlay<sup>54</sup> el 52% (declarando el 31% que su principal motivación es funcional, el 10% mejorar su confianza y el 7% recomendación profesional).

Hay que tener en cuenta que en la planificación cada uno tiene una distinta percepción de la estética. Los profesionales y los pacientes no tienen por qué coincidir en el mismo ideal estético, pues la belleza está inexorablemente impregnada de la subjetividad del individuo.<sup>55</sup> Tampoco la percepción de los resultados tiene que ser la misma. Comparando perfiles faciales pre y postratamiento, el público general no aprecia mejoría en un 25% de los casos, a pesar de que presenten grandes cambios quirúrgicos, mientras que mostrando los mismos casos a ortodoncistas, sólo no ven mejoría en un 25% de los pacientes tratados con tratamiento quirúrgico más conservador.<sup>56</sup> Los profesionales sanitarios son más críticos en valorar perfiles y ver pequeños cambios que no aprecia el público general.<sup>57</sup>

Los pacientes con deformidades dentofaciales son conscientes de su perfil antes de solicitar consulta y son más sensibles a la alteración del perfil estético que la población general. Los individuos portadores de una disarmonía facial consideran que variaciones de 4 mm de retrusión o 2 mm de protrusión de los maxilares son perceptibles, mientras que en la población general esos valores aumentan a 9 y 3 mm respectivamente.<sup>58</sup> Para un paciente con estas alteraciones, la posición del pogonion blando estéticamente aceptable se situaría entre -4 y +2 mm con respecto a una vertical verdadera por Sn, muy acorde al parámetro del análisis facial más extendido actualmente.

Como se puede apreciar, la autopercepción es un factor muy importante. Bell et al<sup>47</sup> ve que los pacientes que deciden operarse es porque perciben que su perfil no es estéticamente aceptable. Pero no sólo la apreciación subjetiva del paciente puede inclinarle a someterse a un tratamiento quirúrgico. Kiyak<sup>53</sup> observa que es muy importante la influencia que puede jugar en la elección del tratamiento quirúrgico la opinión de las personas que rodean al paciente. La valoración subjetiva de la cara tiene grandes variaciones entre los clínicos comparada con la del público general: la opinión de ortodoncistas y cirujanos suele aproximarse al ideal estético y empuja al paciente a intervenir, mientras que los perfiles percibidos como estéticamente ideales en la

población general suelen aproximarse a cánones más normales. Además, las preferencias del perfil facial de conocidos y familiares suelen ser similares a las del paciente.<sup>59</sup>

El protocolo actual de planificación se fundamenta en la fusión de la imagen clínica del paciente con la cefalometría, lo que facilita la visualización del posible resultado estético postoperatorio. Aunque la percepción del aspecto físico por parte del paciente se correlaciona débilmente con la cefalometría<sup>53,60</sup>, las predicciones a partir de las fotografías han permitido mejorar la comunicación entre profesionales y entre el profesional y el paciente. Sarver<sup>61</sup> postula que el 89% de los pacientes creen que la predicción informática es realista y se consiguen los resultados deseados, declarando el 83% que les ayudó a tomar la decisión del tratamiento.

Sin embargo, hay que ser conservador con el paciente y evitar cuidadosamente una expectativa poco realista de los resultados.<sup>62</sup> Phillips<sup>63</sup> demostró que las expectativas de los pacientes a los que se les presenta la planificación son mayores. Mostrar al paciente la planificación quirúrgica puede hacer que interprete la imagen como un resultado quirúrgico inmediato, por lo que el profesional tiene que ser cauto en la creación de expectativas en el paciente. Este autor dividió a los pacientes susceptibles de cirugía ortognática según problemas sagitales o verticales y les presentó modelos de estudio de su dentición y sus cefalometrías. Mostró a un grupo la imagen digital, considerándolo el 85% el más útil de los registros mostrados y que, gracias a ello, sería necesario operarse para solucionar su problema, mientras que a otro grupo no les mostró la imagen digital, basando un 70% la necesidad de operarse exclusivamente por los modelos de estudio.

Sinclair<sup>64</sup> vio que, en todos los casos en que plantea a los pacientes comparar la imagen final con la planificada, consideran mejor la foto final. De igual modo, Chew<sup>65</sup> comparó los perfiles previstos frente la imagen real, preguntado a población general, ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales, y obtuvo que sólo el 25% de la población general encuentra la planificación más estética que el resultado.

Hay que tener en cuenta que cuando se presenta la planificación del caso al paciente con estudios bidimensionales, estamos presentando el perfil lateral del individuo. Muchos pacientes no valoran ostensiblemente sus cambios faciales porque lo que observan en su vida cotidiana es su aspecto frontal y no el lateral, que es donde más se aprecian los cambios que induce la cirugía y que valoramos en la planificación bidimensional. Los pacientes dan, por ejemplo, más importancia a los cambios de los labios y no tanto a la barbilla, que preocupa más a los cirujanos. Sólo un 50% de la población general advierte cambios de 4 mm en el perfil y para que 2/3 partes de la

población reconozca algún cambio, tiene que ser superior a 6 mm.<sup>66</sup> Hay que tenerlo en cuenta, porque muchas cirugías conllevan pequeños movimientos para corregir la estética y oclusión que quizá el paciente no pueda percibir adecuadamente.

El grado de satisfacción por parte del paciente no se asocia a perfiles psicológicos alterados que expliquen la insatisfacción de algunas personas con el resultado obtenido. La gran mayoría de los pacientes muestra un alto nivel de aceptación del resultado estético, independientemente de que se les muestre la planificación digital del caso. Sin embargo, la percepción facial del paciente no tiene por ser necesariamente correlativa al diagnóstico.<sup>67</sup>

Hutton<sup>68</sup> valora la mejoría apreciada por los pacientes, alcanzando un resultado satisfactorio en el 90% de los casos, mientras que Crowell<sup>69</sup> obtiene un 94%. Sin embargo, algunos autores<sup>70</sup> perciben que la satisfacción declina a los 9 meses. En la serie de Finlay<sup>54</sup>, el 87% de los pacientes considera que el resultado es bueno, independientemente de la edad o del sexo, siendo causa de insatisfacción alguna complicación no esperada o la presencia de algún trastorno psiquiátrico no conocido.

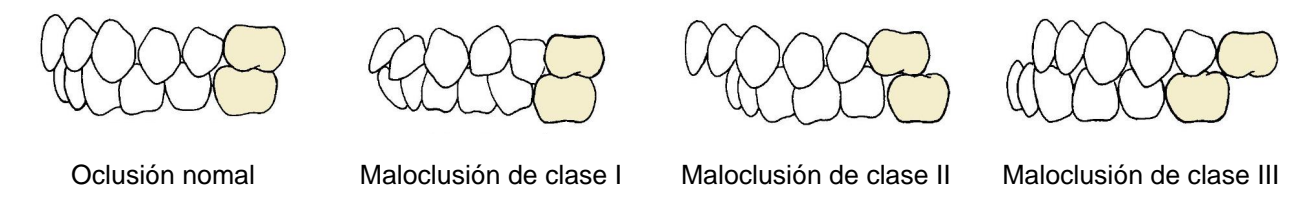
Si el paciente se ve bien estéticamente, otros problemas son pasados por alto, como la presencia de parestesias labiales a los 24 meses, cicatrices o alteraciones de la función oral. Esto nuevamente corrobora la importancia de la estética en la satisfacción del paciente, pues un paciente que está satisfecho estéticamente no tiene en consideración las posibles complicaciones menores que hayan podido acontecer durante el tratamiento.<sup>71</sup>

## 1.5. Evolución histórica de la planificación de las deformidades dentofaciales

Las maloclusiones dentarias suponen un problema de salud que ha preocupado al hombre desde hace mucho tiempo, si bien el tratamiento de las deformidades dentofaciales desde un punto de vista quirúrgico es relativamente reciente. En yacimientos griegos y etruscos se han encontrado los primeros aparatos de corrección ortodóncica, pero el verdadero desarrollo de la ortodoncia como disciplina odontológica no llegaría hasta el siglo XIX, con la introducción de los conceptos de oclusión dentaria a nivel protésico y su aplicación en la dentición natural gracias a Edward H. Angle.

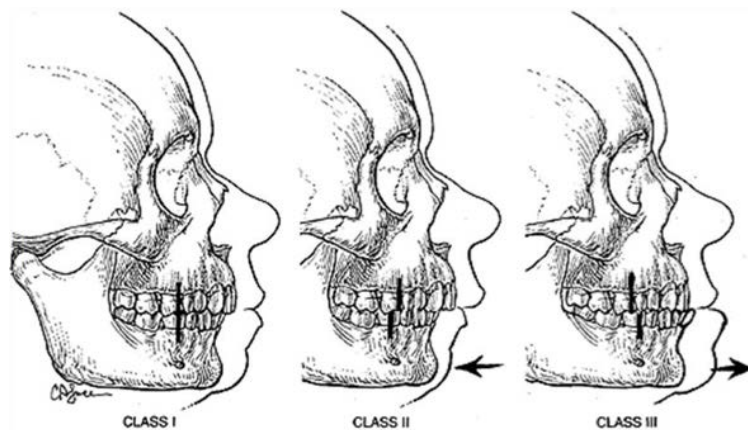
El primer procedimiento quirúrgico para corregir maloclusiones dentarias fue realizado en 1849 por Hüllihen para resolver una protrusión alveolar mandibular. A partir de ese momento se realizaron procedimientos sencillos cuyos resultados distaban de los esperados, además de conllevar muchas complicaciones y recidivas.<sup>72</sup>

EH Angle<sup>73</sup> creó una primera clasificación de las maloclusiones dentarias con respecto a la relación oclusión molar en clases I, II y III, que aún hoy sigue vigente, y basó los principios de tratamiento en la alineación dentaria correcta (Fig. 29). Por su parte, VP Blair<sup>74</sup> dividió las deformidades mandibulares en prognatismo, retrognatismo, protrusión alveolar y mordida abierta. Ambos autores describieron la técnica quirúrgica de osteotomía del cuerpo mandibular para el tratamiento del prognatismo.<sup>75</sup>



**Figura 29:** patrones de oclusión.<sup>75</sup>

Con la introducción de los estudios radiológicos y la cefalometría se descubrió que muchas maloclusiones dentarias de clase II y III (Fig. 30) se debían a problemas de la relación ósea de los maxilares y no exclusivamente a alteraciones de la posición dentaria.<sup>75</sup>



**Figura 30:** etiología esquelética de las deformidades dentofaciales.<sup>75</sup>

Posteriormente se produjo un cambio en el paradigma del tratamiento de las maloclusiones, dirigiendo el foco de atención a las proporciones y armonía estética facial. Anteriormente se creía que corregir la deformidad dental u ósea solucionaría la causa de la disarmonía de partes blandas. Según el paradigma de Angle, el perfil facial era proporcional a las estructuras óseas subyacentes.<sup>73,75</sup> Pero se empezó a observar que pacientes con oclusión ideal presentaban un resultado estético poco satisfactorio<sup>76</sup>, siendo el propio Blair quien afirmaría que alcanzar una oclusión ideal raramente producía los mejores resultados faciales.<sup>77</sup>

En la década de los años 50-60 del siglo XX, Proffit y White establecieron las limitaciones de tratamiento con ortodoncia exclusiva a pacientes con ciertas discrepancias dentarias, dado el creciente número de casos tratados solamente con ortodoncia y que presentaban un resultado facial desfavorable.<sup>78,79</sup>

Simultáneamente, comenzó el diagnóstico y análisis de tejidos blandos con las primeras descripciones de los cambios producidos por la cirugía y su correlación con las estructuras dentarias por Riedel<sup>80</sup>, Holdaway<sup>81</sup>, Burnstone<sup>82, 83</sup>, Subtelny<sup>84</sup> y Weinstein.<sup>85</sup>

En esos mismos años se describió la osteotomía sagital de rama mandibular (Trauner y Obwegeser 1955<sup>86</sup>), que evitaba el abordaje extraoral. Sin embargo, no se pudieron realizar cambios en el maxilar hasta el desarrollo de la osteotomía de Le Fort I, gracias a la unidad de Hugo Obwegeser en Suiza y el desarrollo de la cirugía craneofacial por Paul Tessier en Francia. A finales de los 60, el grupo AO de Suiza introduciría la fijación rígida interna para la estabilización de las osteotomías en cirugía ortognática.

El creciente número de casos tratados quirúrgicamente permitió confirmar el hecho de que el tratamiento de una maloclusión oseodentaria podía no solucionar la disarmonía estética. Los estudios de los 80 dudaron del análisis cefalométrico como base del tratamiento<sup>87-89</sup>: por ejemplo, los pacientes tratados con impactación maxilar podían mejorar el grado de exposición incisal, pero la cara sufría un envejecimiento poco aceptable estéticamente.

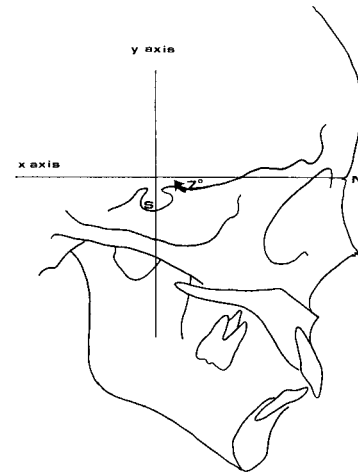
Por esta razón, el objetivo de tratamiento de las maloclusiones dentarias cambió el enfoque de la correcta alineación dentaria o la posición ósea de los maxilares a la armonía y equilibrio de los tejidos blandos faciales. Actualmente, los resultados de los planes de tratamiento se van a centrar en conseguir un perfil y unas proporciones faciales armónicas de los tejidos blandos, a partir de los cuales se determinarán los movimientos dentarios y las correcciones óseas que permitan obtener dichos resultados en la máscara facial. De esta manera, la oclusión dentaria, definida según los principios de Angle, ha dejado de ser el objetivo principal de tratamiento convirtiéndose en una consecuencia del plan de tratamiento de las partes blandas<sup>75</sup>; la predicción del resultado postquirúrgico de estas últimas será el objetivo fundamental de la planificación<sup>90</sup>, así como entender las relaciones faciales preoperatorias para anticiparse a los cambios estéticos y los posibles resultados adversos que se puedan producir.<sup>91</sup>

A partir de este momento, el plan del tratamiento vendría dictaminado por el componente facial, aunque la oclusión no se ajustase al ideal clásico, siempre que ésta fuera funcionalmente correcta.<sup>92,93</sup>

Históricamente, fue necesario desarrollar alguna herramienta que posibilitase predecir los cambios quirúrgicos desde un punto de vista estético, de tal modo que permitiese servir de guía para visualizar los resultados, ayudase a determinar la necesidad de cirugía mono o bimaxilar, facilitase la comunicación entre ortodoncista-cirujano-paciente y la necesidad de tratamientos adyuvantes.<sup>2</sup>

Surgió así el concepto de visualización de los objetivos del tratamiento (VTO). Inicialmente el VTO fue manual, mediante trazados cefalométricos realizados a mano sobre registros radiográficos.<sup>94</sup> La reposición de los tejidos se realizaba también a mano según el plan quirúrgico deseado, lo cual distaba mucho de ser representativo de la predicción.<sup>64</sup>

Inicialmente las variaciones de los tejidos blandos y duros se realizaban comparando cefalogramas orientados según un eje x (eje sellanasion (SN) con 7° de rotación horaria) y un eje y (perpendicular al eje anterior pasando por sella (S)). Estos estudios se realizaban manualmente sobre acetato (Fig. 31).<sup>95-97</sup> Las primeras predicciones de tejidos blandos se realizaron sobre casos sometidos a cirugía mandibular, pues fue la primera osteotomía descrita, mientras que las predicciones tras osteotomías de Le Fort I maxilar aparecerían en los años 70.<sup>98-104</sup>



**Figura 31:** eje de coordenadas para orientación cefalométrica.<sup>95</sup>

Los resultados obtenidos en la predicción quirúrgica de los tejidos óseos se describieron como relativamente estables<sup>105</sup>, si bien en las osteotomías maxilares de Le Fort la mayoría de autores veían errores >1 mm en los cambios verticales (Jacobson y Sarver<sup>55</sup> 80% en el rango de 2 mm y 43% en el rango de 1 mm, Semaan y Goonewardene<sup>106</sup> 43% en el rango de 1 mm).

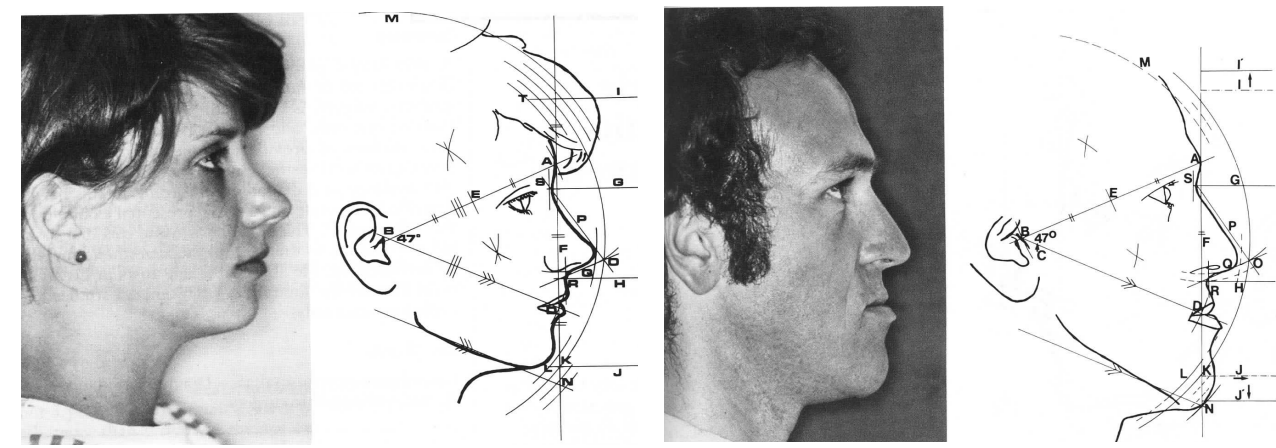
Los principales problemas a los que se enfrentaron estos nuevos análisis se producían porque el tejido blando no se adapta de manera uniforme a los cambios de los tejidos óseos. La máscara facial blanda varía en espesor y tono según la región, es diferente entre individuos y está más adherida en algunas zonas, las cuales presentan cambios más estables, y más suelta en otras, cuya predictibilidad es menor.<sup>107</sup>

Los estudios en acetato introducían muchos errores de predicción quirúrgica en los tejidos blandos, pues no tomaban en consideración el grosor y tono de los mismos.<sup>64</sup> Además, el dibujo de una línea única aportaba poca información al clínico. Posposil<sup>108</sup> valoró la predictibilidad de los estudios realizados a mano sobre acetato y obtuvo que el 60% de las predicciones son inexactas con respecto a las cefalometrías realizadas a los 6 meses de la cirugía, siendo mayor la imprecisión en cirugía bimaxilar (83%) que en monomaxilar (40%).

A los estudios cefalométricos previos se añadieron registros fotográficos y montaje de modelos dentarios para ayudar al diagnóstico. Basados en las proporciones de Leonardo da Vinci del s XV<sup>8,109,110</sup>, varios autores presentaron distintos análisis faciales, a partir de la teoría de los tercios faciales, la localización de los puntos antropométricos de



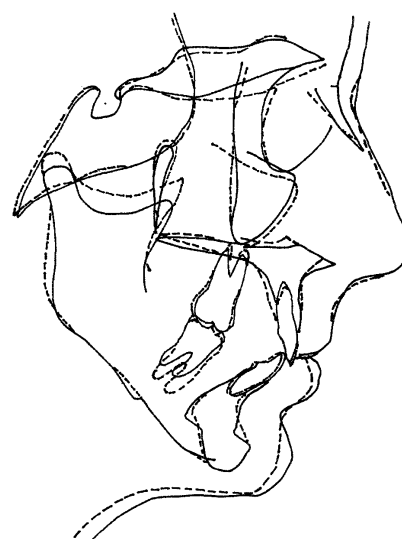
Farkas del año 1981 y en consonancia con los análisis de la divina proporción de Ricketts<sup>111</sup> (Fig. 32).



**Figura 32:** fotogrametría manual.<sup>112</sup>

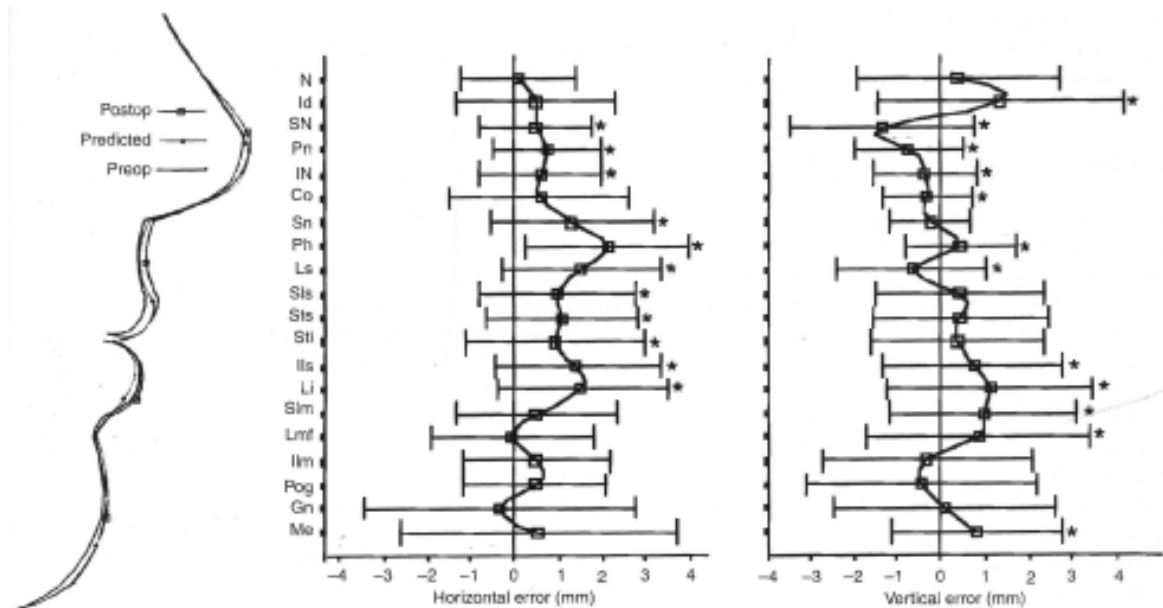
Hasta que se pudieron digitalizar las fotografías, las medidas se realizaban directamente sobre las fotografías, al igual que se trazaban las cefalometrías sobre las telerradiografías laterales de cráneo. Dichas fotografías se manipulaban manualmente para predecir los resultados quirúrgicos.<sup>113</sup> A partir de los años 70 aparecieron los primeros sistemas informáticos para realizar cefalometrías digitales<sup>114</sup> junto con los primeros estudios de McNeill<sup>99</sup> y Lines y Steinhäuser<sup>115</sup> que pretendían correlacionar los cambios de los tejidos duros con los tejidos blandos.

Gracias a los primeros programas informáticos se empezaron a simular digitalmente los movimientos quirúrgicos (Fig. 33).<sup>64</sup> Permitían únicamente el trazado digital del perfil facial y la predicción del mismo mediante la manipulación de la cefalometría a partir de la radiografía lateral de cráneo. Sin embargo, el procesamiento de la imagen era igual de inexacto que con el método manual, pues sus predicciones se basaban en las mismas premisas que la predicción manual.



**Figura 33:** superposición del trazado postoperatorio (línea discontinua) y predicción digital.<sup>64</sup>

Uno de los primeros programas fue Dentofacial Planner (Dentofacial Software Inc, Toronto, Ontario, Canadá), desarrollado inicialmente por Walker para ortodoncia. Se fueron realizando estudios que demostraban que la planificación digital arrojaba aún muchos errores, sobre todo en el perfil de los labios, tanto en cirugía mono como bimaxilar, concluyendo que es prácticamente imposible predecir los cambios faciales sin ayudas visuales fotográficas del paciente.<sup>116</sup>



**Figura 34:** diagramas de caja del error horizontal y vertical del perfil facial en cirugía mono y bimaxilar.<sup>116</sup>

Otro programa desarrollado inicialmente para planificación ortodóncica fue el Total Interactive Orthodontic Planning System (TIOPS), que superpone predicciones cefalométricas con cefalometrías postoperatorias. Diversos autores estudiaron mediante este software los grados de error de los tejidos duros y blandos: Hillerup<sup>117</sup> observó un error de  $<0.5$  mm en Pog y Go, que se consideraba aceptable. Polido<sup>118</sup> no vio diferencias significativas en la posición del Mx1 y del Mx6, destacando la importancia de este hallazgo porque el error de la posición del Mx1 se transmite al resto del complejo maxilomandibular y, consecuentemente, al total de la predicción quirúrgica.

Robinson<sup>119</sup> describiría los cambios constantes de los tejidos blandos en pacientes sometidos a cirugía mandibular. Pero estudios realizados por otros investigadores encontraron diferencias significativas en el comportamiento de tejidos duros y blandos, presentando dichos cambios una gran correlación en el eje horizontal, pero no así en el vertical.<sup>120</sup>

La visualización de los objetivos del tratamiento mejoraría ostensiblemente con la introducción de la videocefalometría<sup>92</sup>, que integra el cefalograma y la fotografía digital del paciente. Gracias a esta innovación, los programas informáticos podían estimar los cambios en los tejidos blandos según los movimientos óseos que se deseaban realizar.<sup>93</sup> Este hecho provocó que la visualización de los objetivos del tratamiento cambiara por los objetivos del tratamiento en tejidos blandos (STO).

Los programas informáticos de planificación quirúrgica determinan los resultados en virtud de cálculos basados en algoritmos matemáticos.<sup>121,122</sup> Estos algoritmos surgen de las proporciones lineales entre tejidos duros y blandos obtenidas a partir de estudios previos y la acumulación de experiencia clínica. Los casos estudiados a lo largo de la literatura han establecido unos ratios de movimiento de los tejidos que son los que configuran las bases de datos para los métodos manuales y computerizados de predicción quirúrgica.<sup>2</sup>

A pesar de todas las mejoras implementadas en planificación quirúrgica, muchos estudios concluyen que tanto los trazados manuales como computerizados son inexactos, fundamentalmente por los ratios utilizados.<sup>123</sup> Las proporciones que relacionan los movimientos de los tejidos blandos en función del desplazamiento óseo son muy variables según las series estudiadas, y son la principal causa de error del software disponible. Por ejemplo, las cifras que relacionan Md1-Li tras un avance mandibular varían según los estudios entre 13-108% y a nivel del Pog-Pog' entre 71-127%.<sup>124</sup>

El consenso general de la literatura considera poco importantes los errores de predicción. Programas como TIOPS afirman tener un margen de error de 0,4-0,7 mm. Hay que tener en cuenta que la variabilidad individual suele ser alta, pero se postula que la única manera de mejorarla sería ajustando el posicionamiento intraoperatorio, una de las principales causas de que los movimientos planificados no sean los obtenidos y, por tanto, el resultado final no se ajuste al planificado. Donatsky<sup>125,126</sup> afirma que sólo la posición horizontal del Ls tiene una inexactitud significativa, siendo menores el resto de errores, e incluso ese error del Ls se consideraría aceptable clínicamente. Los estudios realizados hasta la fecha consideran globalmente que, con diferentes sistemas de planificación, los errores son pequeños.<sup>116,117,127-129</sup>

La gran mayoría de los estudios clásicos en planificación quirúrgica no han usado la PNC, sino una referencia horizontal 7º por encima de la línea SN según la descripción de Legan. Las superposiciones de los trazados se hacían sobre dicha recta SN y la perpendicular por Na, con los posibles errores en la localización de los puntos

cefalométricos que se atribuyen a los estudios basados en referencias óseas intracraneales.<sup>128</sup> Esta puede ser una de las causas que pueden justificar los ratios erróneos de movimiento de los tejidos blandos con respecto a los tejidos óseos.

Los programas de predicción disponibles actualmente en el mercado son múltiples, destacando, entre otros, los siguientes<sup>130-133</sup>:

- Quick Ceph Image software (Quick Ceph Systems, San Diego, CA).
- Dentofacial Planner (DFP) (Dentofacial Software, Toronto, Ontario, Canada).
- Total Interactive Orthodontic Planning System (TIOPS).
- Dolphin Imaging System (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA),
- Orthognathic Treatment Planner (GAC International, Birmingham, AL; predecessor of GAC's Vistadent program).
- CASSOS (Computer-Assisted Simulation System for Orthognathic Surgery) (Soft Enable Technology, LTD, Hong Kong, China).
- OPAL (Orthognathic Prediction Analysis), ...

La introducción de una nueva tecnología médica requiere siempre la validación de sus resultados. Establecer los errores que conlleva y el impacto en el resultado es de capital importancia para valorar la fiabilidad y predictibilidad de la planificación.<sup>134</sup> En el caso de la planificación mediante videocefalometría, la validación se realiza a partir de la experiencia clínica acumulada, como ya han descrito estudios precedentes sobre la reacción de los tejidos blandos, comparando los datos clínicos pre y postoperatorios de los pacientes con las predicciones digitales. La mayoría concluyen que hay variabilidad en la predicción<sup>2,17,64,116,121,131,135-143</sup>, sobre todo a nivel del labio superior y de la punta nasal tras cirugía maxilar, siendo la magnitud del error directamente proporcional al grado de movimiento.

Como ya se ha esbozado anteriormente, las causas que explicarían estos errores son múltiples:

- Mal montaje de modelos o del registro oclusal. Mala transferencia del arco facial.
- Identificación errónea de los puntos cefalométricos,
- Errores en la digitalización o en la manipulación del tejido duro por el programa.
- Errores intraoperatorios en la osteosíntesis o en posicionamiento maxilar o condilar (sag condilar).<sup>128</sup>
- Variabilidad interindividual de la respuesta de los tejidos blandos. Diferente comportamiento según edad y sexo.
- Diferente estabilidad ósea ante un mismo procedimiento.<sup>144</sup>

Recientemente se han realizado modelos de predicción multivariante para intentar mejorar los errores de predicción digital. Suh<sup>145</sup> y Lee<sup>146</sup> aplican este modelo a 204 clases III tratadas con set-back mandibular, asociadas a Le Fort I de avance en 133 casos y mentoplastia en 81. Obtienen un modelo de regresión lineal muy preciso, introduciendo factores como la edad, el sexo, el intervalo tras la cirugía, las características previas del tejido blando, el grosor de labio, los puntos blandos del cuello y la mentoplastia. El mismo modelo se ha aplicado a 80 clases II con avance mandibular, añadiendo Le Fort I en 65 casos y mentoplastia en 69. Lee<sup>124</sup> introduce 228 variables, siendo también significativamente más exacto que el modelo de regresión convencional en predecir los cambios de tejidos blandos en clases II. La capacidad de predicción de estos modelos multivariante es muy superior a los de regresión convencional, pero probablemente no tengan en consideración todas las variables que intervienen en el resultado final del paciente. Estos modelos matemáticos podrán incluir en el futuro nuevas variables que ajusten aún más su exactitud y predictibilidad.

La introducción del escáner en los estudios radiográficos en planificación ortodóncico-quirúrgica ha revolucionado el concepto de la planificación de las deformidades dentofaciales. El uso del escáner helicoidal y, recientemente, del CBCT<sup>147</sup>, han permitido la valoración de las estructuras óseas en los tres planos del espacio, superando muchas deficiencias de los estudios bidimensionales<sup>148</sup>:

- Los cambios bidimensionales se basan en algoritmos matemáticos fundamentados en ratios según el movimiento óseo, ratificados por una evidencia científica en muchos casos cuestionable.
- Los estudios tradicionales en el plano vertical y sagital no valoran la tercera dimensión. Los problemas transversales con la planificación convencional pasaban desapercibidos y no es un método válido en el diagnóstico y tratamiento de las asimetrías faciales.
- Los profesionales se han preocupado de los cambios del perfil en planificación quirúrgica bidimensional, pero el paciente se ve a sí mismo de frente y son los cambios en ese plano los que más va a apreciar.



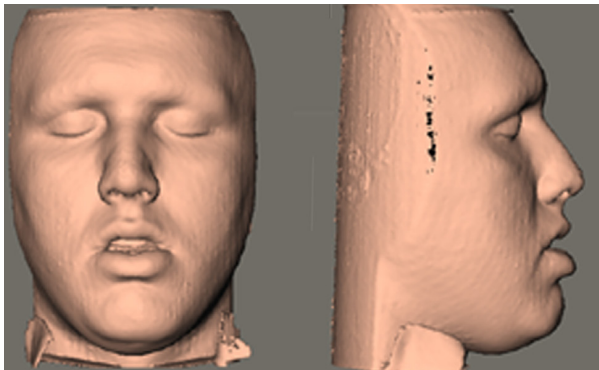
**Figura 35:** escáner de haz cónico.<sup>147</sup>

Los programas de planificación tridimensional (3D) se basan en patrones de modelado de tejidos blandos independientes de las proporciones clásicas de movimiento de los tejidos óseos y blandos. Los primeros estudios virtuales tridimensionales específicos fueron descritos por la universidad de Stanford en los años 90.<sup>149</sup> Valoraban los cambios óseos en 3D, pero el trabajo con los mismos era muy complejo, pues necesitaban un software para digitalización, otro para segmentación ósea, otro para registro y superimposición de estructuras y un cuarto para ver las diferencias con colores.<sup>150</sup>

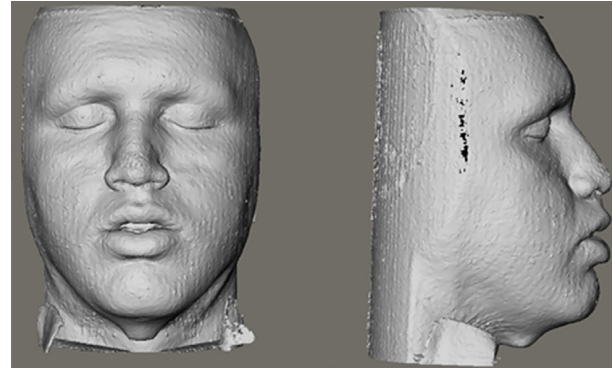
Sin embargo, a pesar de la introducción de los estudios en tres dimensiones y la disponibilidad del CBCT, el plan quirúrgico inicial de los movimientos óseos se prepara aún sobre imágenes bidimensionales.<sup>151</sup>

Dada la necesidad de establecer nuevas normas tridimensionales, están surgiendo análisis cefalométricos en 3D en virtud de los valores estéticamente ideales en los tres ejes del espacio. A partir de los mismos, se han desarrollado programas de planificación tridimensional, como Maxilim (MEDICIM, Mechelen, Bélgica)<sup>132</sup> o 3-matic (Materialise). El error de los nuevos soportes digitales es muy bajo:

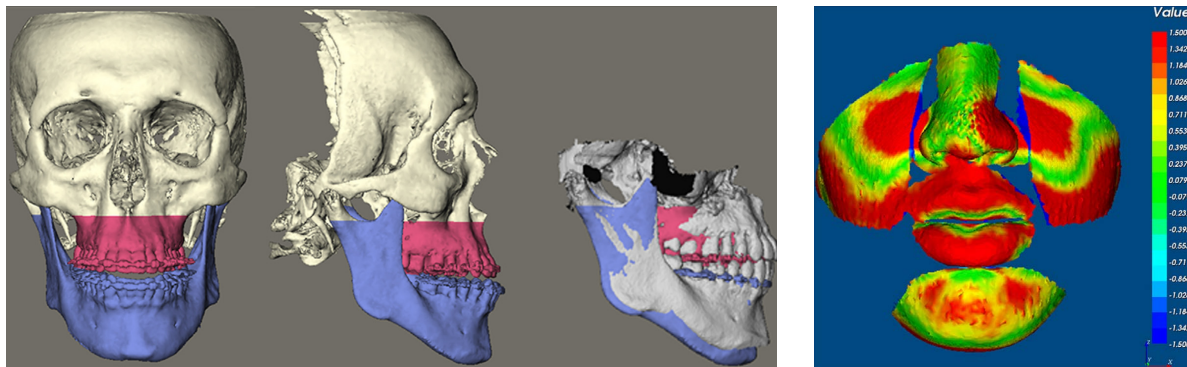
- Estudios con 3-matic sitúan el error por superposición del perfil de la planificación y el real postquirúrgico en 0,47 mm (aunque algunos casos dan valores outliers de 3 mm, detectables por el público general).<sup>148</sup>
- Shafi<sup>148</sup> detecta errores <3 mm con Maxilim en 13 pacientes con clase III tratados con avance maxilar (Fig. 36-38), a excepción del Ls (Fig. 39). Estos resultados se achacan al algoritmo utilizado para la visualización de los cambios en los tejidos blandos, el sistema de tensión de masas, de comportamiento lineal. En cambio, la respuesta del labio no es lineal (parte del movimiento labial se produce en el surco gingival, no sujeto a la acción ósea). Además habría que hacer estudios de respuesta entre hombres y mujeres para valorar el dimorfismo sexual, así como otras variables como raza, tensión muscular, grosor de tejidos... Como se ha comentado previamente, estas variables deberían formar parte de los programas de planificación para hacer aún más preciso el resultado quirúrgico.



**Figura 36:** predicción quirúrgica con Maxilim.<sup>148</sup>



**Figura 37:** resultado postoperatorio definitivo.<sup>148</sup>



**Figura 38:** superposición del trazado planificado y postoperatorio real.<sup>148</sup>

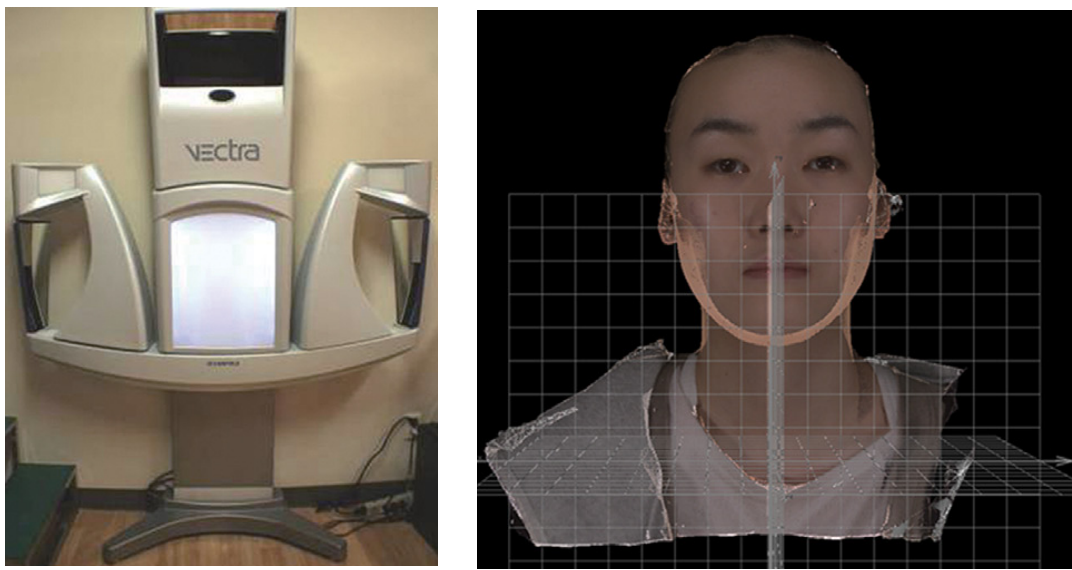
Anatomical region	Mean absolute distance between meshes (mm)	SD	95% Confidence interval		P-value
			Lower limit	Upper limit	
Nose	0.26	0.41	0.01	0.51	<0.001
Left nare	0.28	0.17	0.17	0.38	<0.001
Right nare	0.41	0.42	0.15	0.66	<0.001
Upper lip	2.73	1.72	1.69	3.77	0.577
Lower lip	1.65	1.03	1.03	2.28	<0.001
Left paranasal	0.61	0.3	0.4	0.79	<0.001
Right paranasal	0.63	0.38	0.4	0.86	<0.001
Chin	1.24	0.73	0.81	1.68	<0.001

**Figura 39:** diferencias del perfil blando entre la predicción prequirúrgica y el resultado final.<sup>148</sup>

- Terzic<sup>152</sup> estudia 13 pacientes y detecta un error estadísticamente significativo en la predicción (>1 mm), por lo que considera que la fiabilidad está comprometida.

La valoración de los resultados con la planificación tridimensional es aún difícil de considerar porque son estudios cuya realización, incluso en manos expertas, conlleva mucho tiempo. Además, no todos los pacientes se someten a escáner postoperatorio para comparar los resultados. Este hecho provoca que los estudios estén constituidos por series pequeñas de pacientes.<sup>152</sup>

Otros problemas pendientes de solucionar son la intercuspidación dental digital, cuya fiabilidad no supera aún a la sensibilidad de la intercuspidación de los modelos dentales convencionales en escayola, o la integración del esqueleto óseo con alguna imagen para la máscara facial. Actualmente, el esqueleto craneofacial se está fusionando con imágenes tridimensionales de la superficie facial mediante técnicas basadas en láseres de superficie óptica o estereofotogrametría tridimensional (Fig. 40)<sup>4</sup> con varias cámaras fotográficas, pero aún los resultados son preliminares y requieren acumular estudios y experiencia que permita validarlos.<sup>153</sup>

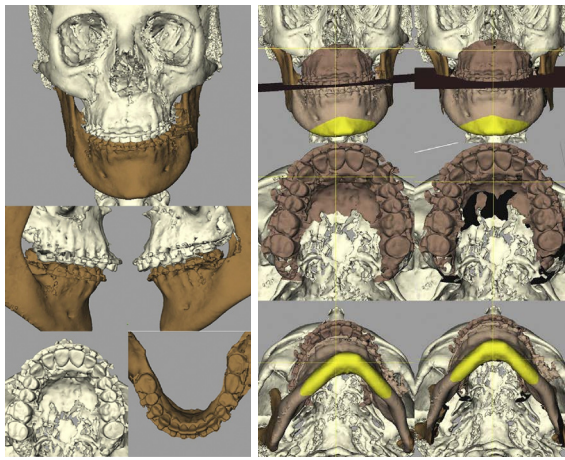


**Figura 40:** sistema de estereofotogrametría e imagen digital tridimensional.<sup>4</sup>

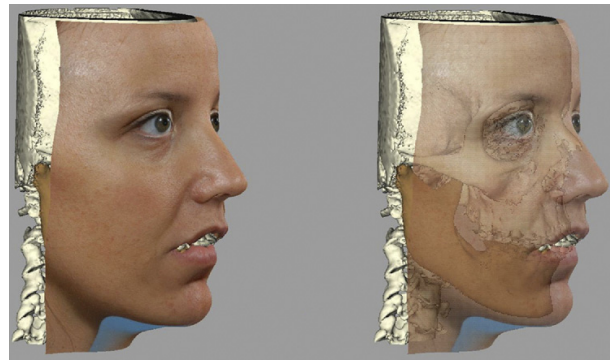
A pesar de los resultados prometedores, los mismos autores que han desarrollado la planificación quirúrgica tridimensional concluyen que los datos son similares a los obtenidos con los estudios bidimensionales convencionales y que la validez de los resultados de las nuevas tecnologías está aún por comprobar.<sup>154</sup> Son programas caros que hoy en día no están a disposición para su uso clínico en todos los centros, por lo que muchos profesionales todavía usan los estudios en dos dimensiones. En casos rutinarios, la cefalometría y la fotogrametría 2D son más económicos y tienen el mismo potencial para analizar el resultado del perfil.<sup>155</sup> Sin embargo, en casos complejos, como asimetrías o deformidades craneofaciales complejas, es fundamental trabajar actualmente con estudios en 3D.<sup>156</sup>



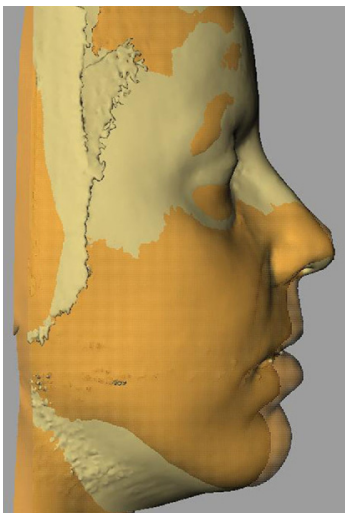
No hay duda de que los estudios tridimensionales aportan nueva información a la planificación de la deformidades dentofaciales.<sup>157</sup> Permiten valorar mejor las asimetrías, que se traducen en inclinaciones del plano oclusal y desviaciones de línea media en el plano frontal, facilitan la cuantificación de los movimientos mandibulares y sus relaciones con estructuras como el nervio dentario y permiten la creación de férulas quirúrgicas más precisas mediante técnicas CAD-CAM, lo que está permitiendo abandonar la cirugía de modelos de escayola convencional<sup>153</sup> (Fig. 41-43). Pero el papel de la planificación bidimensional sigue siendo de vital importancia en muchos centros.



**Figura 41:** planificación quirúrgica ósea en 3D.<sup>157</sup>



**Figura 42:** predicción de partes blandas.<sup>157</sup>



**Figura 43:** superposición de la máscara facial según la planificación y el resultado postoperatorio final.<sup>157</sup>

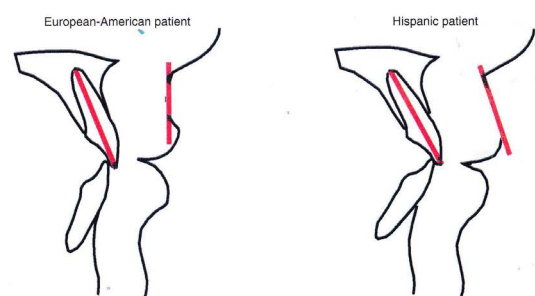
## 1.6. Relación de los tejidos duros y blandos durante los movimientos quirúrgicos

La cirugía ortognática se fundamenta en el desplazamiento en los tres ejes del espacio de las estructuras del macizo facial del paciente. Los movimientos quirúrgicos que se realizan en los maxilares para conseguir una oclusión correcta y un resultado estético óptimo van a tener una traducción en los tejidos blandos que los cubren. Se ha comentado previamente la importancia del aspecto físico en la sociedad actual, siendo la estética facial la principal faceta de la imagen que cada individuo tiene de sí mismo. Por esta razón, es de suma importancia conocer las relaciones que guardan los tejidos entre sí en los movimientos durante la cirugía ortognática, para contribuir a la planificación quirúrgica y a la predicción del resultado en las partes blandas según los desplazamientos óseos.

Las relaciones entre los cambios introducidos a nivel óseo y la respuesta de los tejidos circundantes han sido ampliamente estudiadas con el fin de obtener patrones de comportamiento tisular que permitiesen predecir el resultado del perfil cutáneo en función de la magnitud del movimiento óseo. Los distintos programas de planificación quirúrgica en deformidades dentofaciales utilizan estos parámetros para elaborar algoritmos de predicción de los resultados en la máscara facial blanda.

Muchos estudios han determinado ratios de movimiento entre tejidos duros y blandos cuyos resultados, basados en la experiencia y acumulación clínica, son variables. Las proporciones de movimiento de los tejidos duros con respecto a los blandos son valores medios que no tienen en cuenta la variabilidad individual y la multitud de factores de los que depende el comportamiento de la máscara facial blanda, lo que explicaría, en parte, la disparidad de los resultados. Además, dichos estudios son muy heterogéneos con respecto al diseño y la muestra, por lo que no es posible la comparación entre ellos.

Las primeras investigaciones en este ámbito fueron realizadas en población americana y europea, siendo posteriormente elaboradas en hispanos.<sup>158</sup> Permitieron determinar diferencias raciales, pues los hispanos tienen tendencia a maxilares más protrusivos con los incisivos más paralelos al labio (Fig. 44).



**Figura 44:** relación del eje del Mx1 y el Ls en población europea, americana e hispana.<sup>158</sup>

Estas planificaciones se realizaban sobre acetato y, posteriormente, digitalizando la cefalometría según la orientación cefálica ya descrita. Los resultados de la predicción de los tejidos blandos era variable por el remodelado óseo tardío: por ejemplo, el maxilar tiene tendencia a migrar superiormente con el tiempo, pero sin afectar a la longitud del labio superior.<sup>103,119,159</sup> Aunque los primeros resultados eran muy pobres, los pacientes quedaban satisfechos. Sin embargo, el cirujano se enfrentaba a serios problemas en la predicción de la planificación.<sup>129,160</sup>

Los cambios horizontales son más predecibles y se correlacionan mejor a nivel de tejidos duros y blandos que los cambios verticales en la mayoría de las series.<sup>161</sup> Upton<sup>123</sup> postula que la razón puede residir en los algoritmos que usan los programas (Quick Ceph en su estudio) o en la mayor inexactitud en cirugía bimaxilares que en monomaxilares, dada su complejidad.

Los cambios que se introducen en cirugías monomaxilares son menores; los cambios tisulares en cirugías bimaxilares son de mayor cuantía, sobre todo en clases III<sup>108</sup>. Por ejemplo, los fallos en las proporciones de movimiento del labio se han justificado técnicamente en diferentes publicaciones por la resección de la espina nasal anterior en avances maxilares y la vecindad de la incisión mucosa para la osteotomía de Le Fort I, que está más próxima al labio. Ambos hechos afectarían más a los valores de predicción por la cicatrización.<sup>162</sup> El labio es una de las regiones menos predecibles en la planificación, mientras que hay otras más fiables, como la nariz o la región subnasal. Algunos autores<sup>163</sup> afirman que la falta de predictibilidad del labio superior puede ser debida a la compresión y el afinamiento del labio ante un avance maxilar. Los tejidos blandos y el espacio entre los dientes y el labio absorberían parte del avance óseo, lo que justificaría la falta de relación lineal entre el movimiento de los tejidos duros y el labio.

En un estudio de cirugía bimaxilar en 20 clases III, Altug-Atac<sup>90</sup> aprecia que las diferencias más significativas se producen en el ángulo SNA, y por ende, en el ángulo ANB, ángulos que describen primariamente si la deformidad dentofacial es de causa maxilar, mandibular o mixta. Los ratios tejidos duro y blandos que obtiene son más lineales en cirugía monomaxilar mandibular que en cirugía bimaxilar, obteniendo unos valores de 0,72 en Li-Md1, 1,04 en B'-B y 0,81 en Pog'-Pog.

Es muy importante considerar que muchas diferencias entre la planificación quirúrgica y el resultado final no se deben a errores en los ratios de movimiento tejido duro-tejido blando, sino a la propia yatrogenia del acto quirúrgico. Los movimientos en el plano sagital del maxilar pueden conducir a errores intraoperatorios en la medición de los

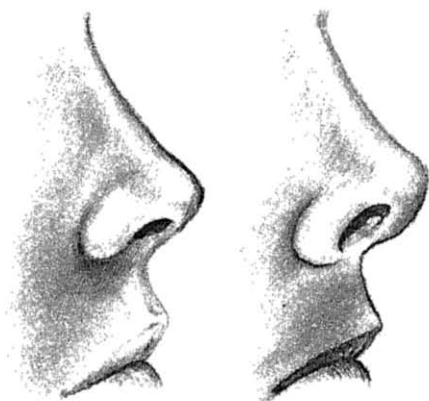
movimientos verticales por el efecto de la triangulación. Johnson usa el Na' para valorar la posición vertical del Mx1, pero no es un método preciso para medir los sectores posteriores, que necesitarían referenciarse a un punto en el tercio medio a su misma altura vertical para evitar la triangulación. Van Sickels y Stanchina encuentran mucha imprecisión con las referencias intraorales ( $> 2$  mm). Otros como Kahnberg o Polido, han propuesto tomar medidas con respecto a anclaje a tejidos duros con tornillos, pero dan mejor resultado en la parte anterior que posterior, nuevamente por la geometría.<sup>164</sup>

### 1.6.1. Proporciones según el tipo movimiento quirúrgico

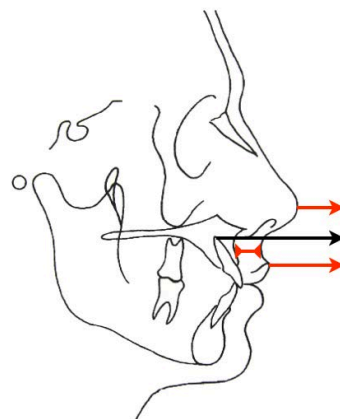
Resulta muy complejo establecer la relación de movimiento entre los tejidos duros y blandos, pues en la mayoría de los pacientes los desplazamientos aplicados en los maxilares no son puros, siendo muy difícil precisar el efecto que produce un movimiento aislado de las estructuras óseas.<sup>165</sup>

## 1. Cirugía maxilar

- **Avance maxilar:** el movimiento anterior del maxilar es el que produce los cambios más drásticos a nivel de la nariz y del labio superior.<sup>166</sup> El avance del maxilar superior va a provocar avance y elevación de la punta nasal con pérdida de gibas nasales y ensanchamiento de la base nasal<sup>167</sup> (Fig. 45). El labio superior se acorta y adelgaza por las desinserciones musculares del abordaje (Fig. 46) y su desplazamiento anterior no se va a producir en una proporción 1:1 con respecto a las estructuras óseas subyacentes, debido a la unión firme del labio superior a la nariz<sup>115</sup>. Esta proporción varía según las series entre 0,5:1 a 0,9:1 (tabla 1).<sup>103,104,115,158,169</sup>



**Figura 45:** cambios nasales tras avance Mx.<sup>167</sup>



**Figura 46:** cambios del perfil en avance Mx.

Cambios de los tejidos blandos en avance maxilar		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Nasal</b>		
Punta nasal	Freihofer <sup>168</sup>	1:1 (Le Fort III)
	Hunt <sup>15</sup>	1:1 (Le Fort III)
	Schendel <sup>169</sup>	2:7
Ancho nasal	Rauso <sup>170</sup>	0,05-0,08:1
Ángulo nasolabial	Schendel <sup>169</sup>	-1-2º:1
<b>Labio superior</b>		
Sn	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	0,33:1; 1:1 (hispanos)
Ls	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	0,67:1
	Mansour <sup>103</sup>	0,62:1
	Carlotti <sup>104</sup>	0,9:1
	Schendel <sup>169</sup>	0,3-0,6:1; 0,9:1 con cincha alar
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	0,55:1; 0,67:1 (hispanos)
Espesor labial	Schendel <sup>169</sup>	-1:2
Longitud philtrum	Rauso <sup>170</sup>	0,02-0,08:1
<b>Labio inferior</b>		
Surco mentolabial	Schendel <sup>169</sup>	Reducción

**Tabla 1:** ratios de movimiento de tejidos blandos en avance maxilar.

Los distintos resultados obtenidos en el ratio de avance del labio superior se justifican en algunos estudios por el uso sistemático en el cierre de la mucosa vestibular superior del cierre en V-Y y de la cincha alar.<sup>104,166,169</sup> De esta manera se controlan los cambios del labio superior y del ensanchamiento de la base nasal. Recientemente otros autores han observado que los cambios que induce la cincha alar en labio son poco significativos.

Ubaya<sup>171</sup> estudia, mediante esterofotogrametría, pacientes con clases III tratados mediante avance maxilar exclusivo con y sin cincha alar y observa que el único parámetro con diferencias significativas en el grupo con cincha alar es el ancho nasal (Fig. 47 y 48).

Landmark	Male reference group		Orthognathic male		Difference between means	<i>p</i> -value <sup>a</sup>	95% CI for mean difference <sup>b</sup>	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.			Lower limit	Upper limit
<i>Linear</i>								
N-Sn	52.8	2.2	53.5	3.9	−0.8	0.51	−1.5	3.0
Ex(R)-Ex(L)	92.2	4.0	91.7	4.9	0.5	0.75	−3.7	2.7
Sbtr(R)-Sbtr(L)	148.2	8.0	144.3	7.6	3.9	0.17	−9.5	1.7
Ac(R)-Ac(L)	35.1	2.6	37.4	3.0	−2.3	0.025*	0.3	4.4
Sn-Prn	19.8	2.1	21.1	1.4	−1.4	0.06	0.1	2.6
Ch(R)-Ch(L)	52.2	3.5	51.5	3.9	0.7	0.62	−3.3	2.0
En(R)-En(L)	33.1	3.2	32.3	3.6	0.8	0.51	−3.3	1.7
Cphil(R)-Cphil(L)	14.3	2.6	14.1	2.0	0.3	0.76	−1.9	1.4
Sn-LS	16.5	2.0	17.3	2.6	−0.8	0.32	−0.9	2.5
AcR-Prn	34.2	3.2	35.0	2.2	−0.8	0.41	−1.2	2.8
AcL-Prn	32.5	2.8	34.2	2.0	−1.6	0.06	−0.1	3.4
N-Prn	46.0	3.1	46.9	4.9	−0.8	0.57	−2.1	3.8
Sn-LS	16.4	1.9	17.3	2.5	−0.9	0.24	−0.7	2.5
<i>Angular</i>								
Ex(R)-N-Ex(L)	124.9	5.2	128.1	6.1	−3.2	0.28	−1.9	6.3
Sbtr(R)-Sn-Sbtr(L)	73.3	5.6	71.3	3.3	2.0	0.20	−5.0	1.1
Ac(R)-Prn-Ac(L)	64.1	9.7	65.6	5.7	−1.5	0.60	−4.3	7.3
Prn-Sn-LS	131.2	14.6	129.2	6.5	2.0	0.61	−10.2	6.1
N-Prn-Sn	101.0	18.5	96.6	5.7	4.4	0.38	−14.3	5.6

**Figura 47:** cambios en varones con clases III tratados con avance maxilar con cincha alar.<sup>171</sup>

Landmark	Female reference group		Orthognathic female		Difference between means	p-value <sup>a</sup>	95% CI for mean difference <sup>b</sup>	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.			Lower limit	Upper limit
<i>Linear</i>								
N-Sn	49.4	2.6	49.3	3.0	0.2	0.86	−1.9	1.6
Ex(R)-Ex(L)	89.0	3.1	90.1	4.2	−1.2	0.31	−1.1	3.4
Sbtr(R)-Sbtr(L)	135.8	5.8	137.7	5.4	−1.9	0.28	−1.6	5.0
Ac(R)-Ac(L)	31.7	1.7	34.3	2.5	−2.6	0.0002*	1.3	3.9
Sn-Prn	20.0	1.2	20.0	2.0	0.0	0.63	−1.2	0.7
Ch(R)-Ch(L)	48.8	2.3	50.6	40.0	−1.8	0.07	−0.2	3.8
En(R)-En(L)	30.9	2.2	31.3	2.7	−0.5	0.54	−1.1	2.0
Cphil(R)-Cphil(L)	12.4	1.6	12.2	1.4	0.2	0.64	−1.1	0.7
Sn-LS	14.3	1.3	14.8	2.2	−0.5	0.36	−0.6	1.6
AcR-Prn	31.3	1.5	30.1	2.6	1.3	0.05	−2.5	0.0
AcL-Prn	29.8	2.5	30.9	1.5	−1.1	0.09	−2.3	0.2
N-Prn	42.2	3.4	42.1	3.6	0.1	0.93	−2.3	2.1
Sn-LS	14.4	1.2	15.1	2.3	−0.7	0.19	−0.4	1.8
<i>Angular</i>								
Ex(R)-N-Ex(L)	129.7	4.8	131.5	5.5	−1.9	0.23	−1.2	5.1
Sbtr(R)-Sn-Sbtr(L)	72.1	3.0	73.0	2.3	−0.8	0.33	−0.9	2.5
Ac(R)-Prn-Ac(L)	61.5	5.7	70.3	7.0	−8.8	0.0001*	5.1	12.5
Prn-Sn-LS	133.1	8.6	123.4	7.3	9.7	0.0003*	−14.7	−4.7
N-Prn-Sn	98.3	4.3	98.8	5.5	−0.4	0.77	−2.6	3.5

**Figura 48:** cambios en mujeres con clases III tratadas con avance maxilar con cincha alar.<sup>171</sup>

Howley<sup>172</sup> valora el efecto de la cincha alar por escáner de superficie y aprecia a los seis meses que los casos tratados presentan un ensanchamiento ligeramente menor (0,5 mm) respecto de los controles, sin que las diferencias sean significativas.

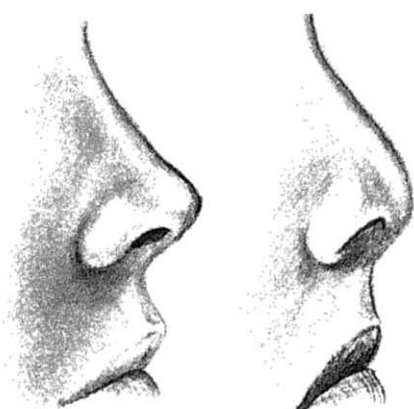
También se han estudiado los cambios del área paranasal en avance maxilar por su impacto estético, pero los resultados son igualmente muy dispares según los autores. McCance<sup>173</sup> afirma que esta región se desplaza en una proporción 1:1 con respecto al



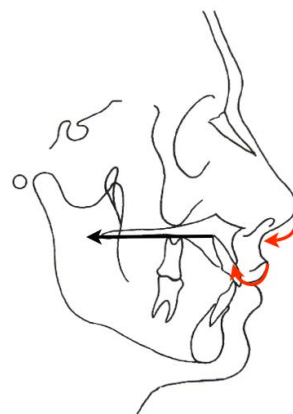
maxilar. Soncul y Bamber<sup>36</sup> valoran la misma zona con estudios de láser de superficie y obtienen un ratio de 0,79:1. Baik<sup>174</sup> por su parte arroja una cifra de 0,74:1.

Cuando se analizan por separado las distintas regiones del labio, se observa que el comportamiento difiere dependiendo de la zona considerada. Soncul y Bamber<sup>36</sup> aprecian una relación de avance del punto A de 0,8:1, mientras que Baik<sup>174</sup> ve un ratio menor de 0,55:1. El área subalar avanza en la serie de Soncul<sup>36</sup> 0,79:1 y para Baik<sup>174</sup> 0,59-0,68, siendo estas cifras de 0,45:1 y 0,38-0,44 para el área supracomisural respectivamente entre estos dos autores. En cuanto a la región infracomisural, Baik<sup>174</sup> obtiene un ratio de 0,7:1 y Soncul<sup>36</sup> de 0,46:1, probablemente por estar más fija a las estructuras óseas.

- **Retrusión maxilar:** el movimiento posterior del maxilar provoca la pérdida del supratip y del soporte de la punta nasal (deformidad en pico de loro)<sup>16</sup> (Fig. 49). En el labio superior se produce rotación posterior (Fig. 50), con el consiguiente aumento del ángulo nasolabial.<sup>166</sup> La correlación de los tejidos se sitúa en 0,55-0,76:1 (tabla 2).<sup>15,158,169</sup>



**Figura 49:** cambios nasales tras retrusión Mx.<sup>167</sup>

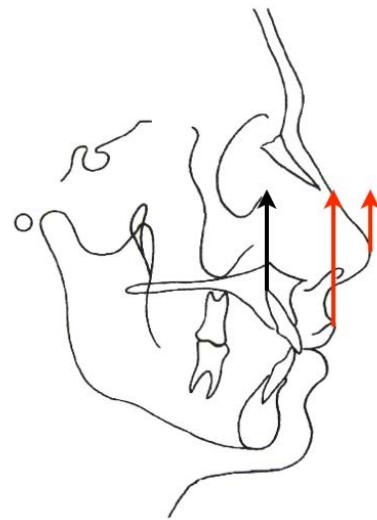


**Figura 50:** cambios del perfil en retrusión Mx.

Cambios de los tejidos blandos en retrusión maxilar		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Labio superior</b>		
Sn	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	-0,33:1; -1:1 (hispanos)
Ls	Hunt <sup>15</sup>	3:10 (retrusión premaxila)
	Schendel <sup>169</sup>	-0,66-0,76:1
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	-0,55:1; -0,67:1 (hispanos)

**Tabla 2:** ratios de movimiento de tejidos blandos en retrusión maxilar.

• **Impactación maxilar:** el movimiento vertical hacia arriba del maxilar provoca la elevación de la punta nasal (Fig. 51), el ensanchamiento de la base nasal y la reducción del ángulo nasolabial<sup>163</sup>, de modo similar al avance maxilar, aunque algunos autores no aprecian cambios significativos en esta medida.<sup>167</sup> Aydil<sup>175</sup> no observa cambios horizontales en la punta nasal en clases II hiperdivergentes tratadas con impactación maxilar y avance mandibular, apreciando sólo cambios verticales.



**Figura 51:** cambios del perfil en impactación Mx.

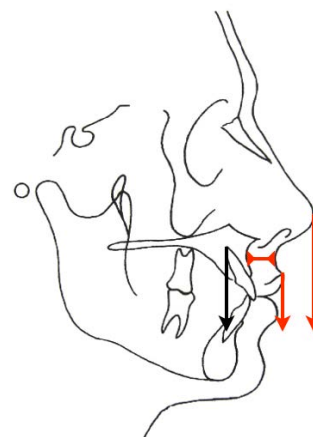
El labio superior acompaña estrechamente al maxilar en el eje horizontal (0,42:1 a 1:1<sup>103,107,129,169</sup>) y 0,4:1 en el vertical (tabla 3), aplanándose en un tercio del movimiento vertical del incisivo superior (Fig. 51). El stomion superior asciende en una relación 2:5 con el maxilar<sup>15</sup> y se pierde el vermillion por rotación interna del labio, fundamentalmente por la desinserción muscular y, en menor medida, por el avance óseo.<sup>175</sup>

Cambios de los tejidos blandos en intrusión maxilar		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Nasal</b>		
Punta nasal	Radney, Jacobs <sup>176</sup>	-1:6
	Hunt <sup>15</sup>	-1:6
<b>Labio superior</b>		
Sn	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	-0,2:1; -0,58:1 (hispanos)
Ls	Mansour <sup>103</sup>	-0,42:1
	Nadkarni <sup>107</sup>	-1:3
	Schendel <sup>169</sup>	-0,51:1 (vertical)
	McCance <sup>129</sup>	-1:1
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	-0,3:1; -0,5:1 (hispanos)

**Tabla 3:** ratios de movimiento de tejidos blandos en impactación maxilar.



- **Descenso maxilar:** el movimiento vertical hacia abajo del maxilar provoca la pérdida de soporte de la punta nasal y el descenso de la columela y las alas nasales, de manera análoga a los cambios producidos por la retrusión maxilar.<sup>167</sup> El labio superior se adelgaza y desciende en una proporción aproximada de 0,3:1 a 0,5:1<sup>158</sup> (tabla 4), aumentando el ángulo nasolabial<sup>163</sup> (Fig. 52).



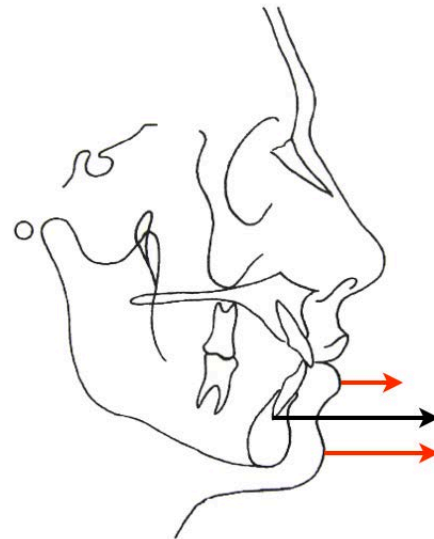
**Figura 52:** cambios del perfil en descenso Mx.

Cambios de los tejidos blandos en descenso maxilar		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Labio superior</b>		
Sn	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	0,2:1; 0,58:1 (hispanos)
Ls	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	0,3:1; 0,5:1 (hispanos)

**Tabla 4:** ratios de movimiento de tejidos blandos en descenso maxilar.

## 2. Cirugía mandibular

- **Avance mandibular:** el movimiento anterior de la mandíbula en el plano sagital provoca en el labio inferior un avance variable en los ejes horizontal y vertical (0,75:1<sup>115,129,158,177</sup>, tabla 5) y un alargamiento.<sup>15</sup> La unión firme de los tejidos blandos del mentón justifica que su movimiento sea proporcionalmente similar al de hueso subyacente<sup>163</sup> (1:1 medido en el punto B respecto al Md1, 0,55:1 respecto al Pog<sup>15</sup>) y de mayor cuantía que el del labio inferior (Fig. 53).



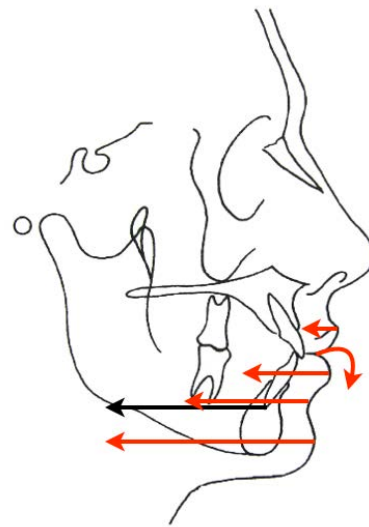
**Figura 53:** cambios del perfil en avance Md.

Esto se explica porque el contacto del incisivo superior provoca la inversión del labio inferior en vez del avance, aumentando el ángulo mentolabial y explicando, parcialmente, la menor proporción de movimiento entre el labio inferior y el incisivo inferior.

Cambios de los tejidos blandos en avance mandibular		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Labio inferior</b>		
Li	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	0,62:1
	Mommaerts <sup>177</sup>	0,56:1
	McCance <sup>129</sup>	1,25:1
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	0,99:1; 0,43:1 (hispanos)
<b>Mentón</b>		
Pog / Gn	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	1:1
	Mommaerts <sup>177</sup>	1,03:1 (horizontal) 0,93:1 (vertical)
	McCance <sup>129</sup>	1,25:1
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	0,84:1; 0,7:1 (hispanos)

**Tabla 5:** ratios de movimiento de tejidos blandos en avance mandibular.

- **Retrusión mandibular (set-back):** el movimiento posterior de la mandíbula en el plano sagital provoca en el labio superior un ligero retroceso y elongación y un leve aumento del ángulo nasolabial. El comportamiento del labio inferior es similar al del movimiento de avance mandibular (tabla 6). El mentón sigue estrechamente al hueso (1:1), reduciéndose la proporción al ascender al punto B (0,9:1) y aún más al llegar al labio superior (0,8:1<sup>178-180</sup>, 2:3 respecto Md<sup>107</sup>) el cual se evierte y protruye, provocando un ángulo mentolabial más agudo<sup>163</sup> (Fig. 54).



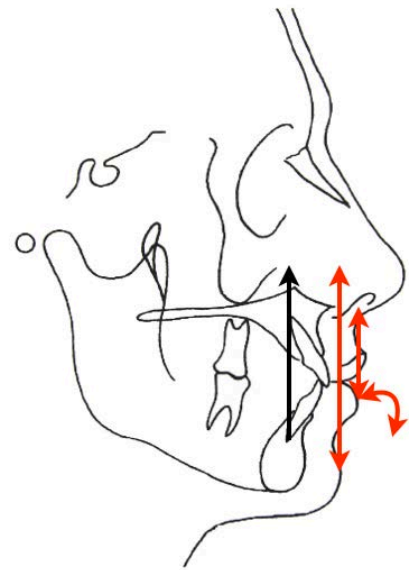
**Figura 54:** cambios del perfil en set-back Md.

Cambios de los tejidos blandos en set-back mandibular		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Labio superior</b>		
Ls	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	-0,2:1
	Hershey, Smith <sup>159</sup>	-0,2:1
	Gaggl <sup>180</sup>	-0,32:1
<b>Labio inferior</b>		
Li	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	-0,75:1
	Hershey, Smith <sup>159</sup>	-0,6:1
	McCance <sup>129</sup>	-1:1
	Gaggl <sup>180</sup>	-0,80:1
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	-0,99:1; -0,43:1 (hispanos)
<b>Mentón</b>		
Pog / Gn	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	-1:1
	Hershey, Smith <sup>159</sup>	-0,9:1
	Gaggl <sup>180</sup>	-0,83:1
	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	-0,84:1; -0,7:1 (hispanos)

**Tabla 6:** ratios de movimiento de tejidos blandos en set-back mandibular.

• **Movimientos verticales de la mandíbula:**

los cambios de las partes blandas ante movimientos en el eje vertical son poco predecibles, dada la variabilidad que presentan siempre los resultados en esta dirección (tabla 7). El reposicionamiento superior va a provocar un labio inferior más corto y protrusivo, produciendo el reposicionamiento inferior un labio más largo. Los movimientos de autorrotación mandibular tras una cirugía maxilar van tener una correlación 1:1 entre los tejidos duros y blandos, a excepción del labio inferior, que migra ligeramente a lingual<sup>103, 115, 163</sup> (Fig. 55).



**Figura 55:** cambios del perfil en movimientos verticales Md.

Cambios de los tejidos blandos en movimientos verticales mandibulares		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Labio inferior</b>		
Li	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	$\pm 0,88:1$ ; $\pm 1,17:1$ (hispanos)
<b>Mentón</b>		
B	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	$\pm 0,82:1$ ; $\pm 0,96:1$ (hispanos)
Pog	Clemente, Panichella <sup>158</sup>	$\pm 0,89:1$ ; $\pm 0,88:1$ (hispanos)
Cambios de los tejidos blandos durante la autorrotación mandibular		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Labio inferior</b>		
Li	Mansour <sup>103</sup>	0,75:1 (horizontal) -0,93:1 (vertical)
<b>Mentón</b>		
Pog / Gn	Lines, Steinhäuser <sup>115</sup>	1:1 (horizontal) -0,8:1 (vertical)
Me	Mansour <sup>103</sup>	0,86:1 (horizontal) -1,2:1 (vertical)

**Tabla 7:** ratios de movimiento de tejidos blandos en movimientos verticales y autorrotación mandibular.

### 3. Cirugía mentoniana

La cirugía de reposicionamiento del mentón o mentoplastia afecta fundamentalmente a los tejidos blandos mentonianos, alterando de manera insignificante o nula a los tejidos de los labios. Los estudios de correlación del movimiento de los tejidos duros y blandos en esta región son muy contradictorios, dado que la mayoría de pacientes sometidos a una mentoplastia son intervenidos a nivel maxilar y/o mandibular, pudiendo enmascarar los resultados que aportaría una genioplastia aislada.

- **Mentoplastia de avance:** la proporción de movimiento entre tejidos duros y blandos es tanto más próxima y predecible cuanto menor disección quirúrgica se realice (tabla 8), pues se ha observado que la mayor exposición del mentón provoca una devascularización que conlleva la reabsorción del hueso en la vecindad de la osteotomía.<sup>163</sup> Cuando se realiza un movimiento combinado de avance y ascenso, la correlación de los tejidos es más próxima, probablemente por la compresión y abultamiento de los tejidos blandos del mentón; por el contrario, en una genioplastia de avance puro se produce el estiramiento de la piel del mentón. Cuando se asocia una mentoplastia al avance mandibular, Schendel<sup>169</sup> observa un avance adicional del tejido blando en una proporción de 2:3 respecto al tejido óseo.

Cambios de los tejidos blandos en mentoplastia de avance		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Mentón</b>		
Pog	Bell <sup>178</sup>	0,57:1
	McDonnell <sup>181</sup>	0,75:1
	Gallagher <sup>182</sup>	0,93:1
	Park <sup>183</sup>	0,97:1
	Krekmanov <sup>184</sup>	1:1

**Tabla 8:** ratios de movimiento de tejidos blandos en mentoplastia de avance.

- **Mentoplastia de retrusión:** la técnica está en desuso por la escasa predictibilidad (tabla 9) y las posibles alteraciones estéticas, fundamentalmente en el surco mentolabial y en la distancia cervical, estando contraindicada en pacientes con ángulos mentolabiales planos o muy abiertos.<sup>163</sup>

Cambios de los tejidos blandos en mentoplastia de retrusión		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Mentón</b>		
Pog	Krekmanov <sup>184</sup>	-0,5:1

**Tabla 9:** ratios de movimiento de tejidos blandos en mentoplastia de retrusión.

- **Mentoplastia de reposición vertical:** los movimientos de los tejidos blandos se correlacionan bien con el desplazamiento óseo en los descensos del mentón (tabla 10), pero no así en la intrusión.<sup>163</sup>

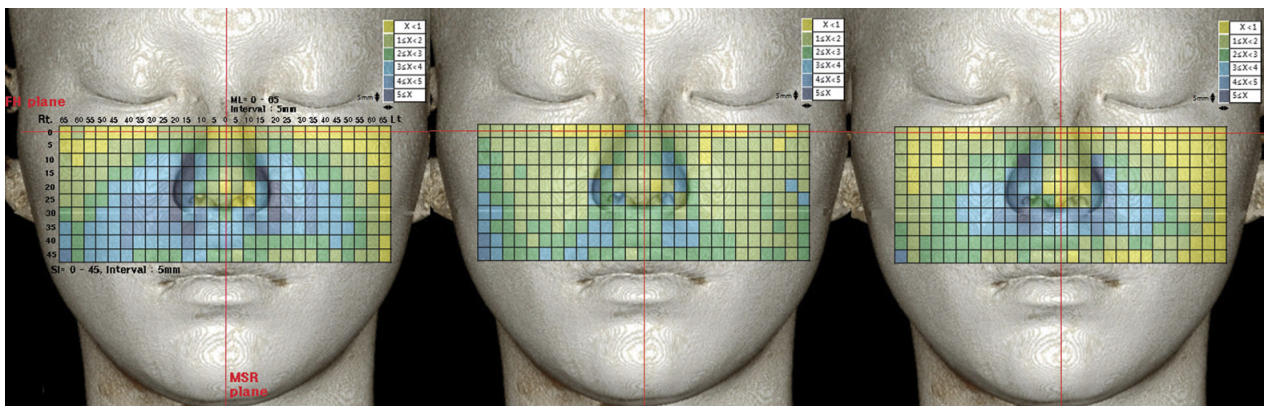
Cambios de los tejidos blandos en mentoplastia de reposición vertical		
Estructura	Autor	Ratio
<b>Mentón</b>		
Me	Krekmanov <sup>184</sup>	-0,35:1

**Tabla 10:** ratios de movimiento de tejidos blandos en mentoplastia de reposición vertical.

Los cambios descritos en los tejidos blandos suelen ser estables con el tiempo y no suelen sufrir grandes variaciones, salvo complicaciones o recidiva de la deformidad dentofacial. Sarver y Weissman<sup>185</sup> realizan seguimiento a los 5 años de pacientes intervenidos de cirugía ortognática y no encuentran diferencias significativas con respecto al postoperatorio inmediato. Bailey<sup>186</sup> apenas aprecia cambios en los tejidos blandos a los 3 años de la cirugía con respecto al primer año, incluso eliminando el factor que pueda suponer la recidiva parcial o la retirada de la aparatología ortodóncica. Este hecho es de suma importancia, pues permite concluir que las valoraciones del componente estético de los pacientes al año de la cirugía pueden ser suficientes para establecer el resultado definitivo del caso.

Las tecnologías tridimensionales están cambiando el paradigma de la planificación y del comportamiento de los tejidos blandos en respuesta a los movimientos óseos, pues incluso autores como Burstone<sup>83</sup> afirman que no hay correlación entre el cambio óseo y el cambio de tejidos blandos, por lo que todo lo comentado en la investigación de ratios tisulares sería impredecible. Hasta los últimos años, los estudios en tejidos blandos han sido bidimensionales, pero eso arroja datos incompletos e imprecisos y no valora los tejidos blandos correctamente al no tener en cuenta el tercer eje del espacio, por lo que cada vez se va haciendo más necesario el estudio en 3D. La literatura hasta la actualidad ha permitido una cierta predictibilidad de los cambios en los ejes vertical y anteroposterior, pero no permite valorar los cambios verticales o rotacionales, que son aun más importantes.

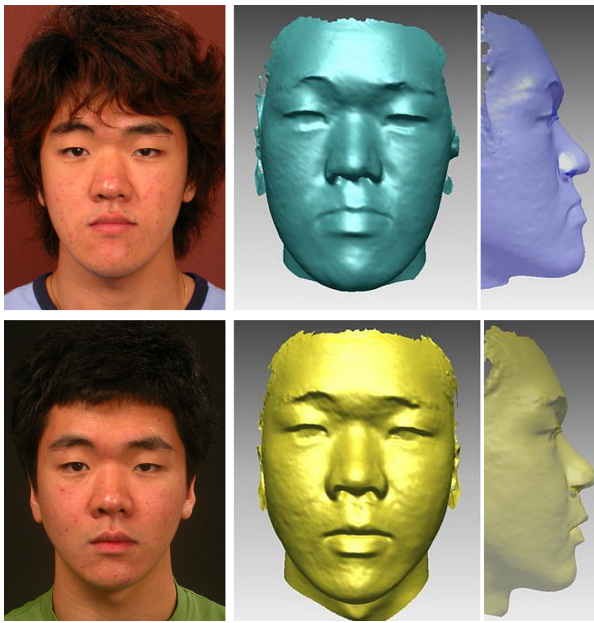
La planificación tridimensional está posibilitando, por ejemplo, valorar el distinto comportamiento de la máscara blanda según género. Kim<sup>187</sup> observa comparando estudios tridimensionales mediante CBCT pre y postoperatorios que los tejidos blandos siguen el movimiento óseo en un 57,8% en hombres y 80,8% en mujeres, fundamentalmente en el área paranasal (Fig. 56).



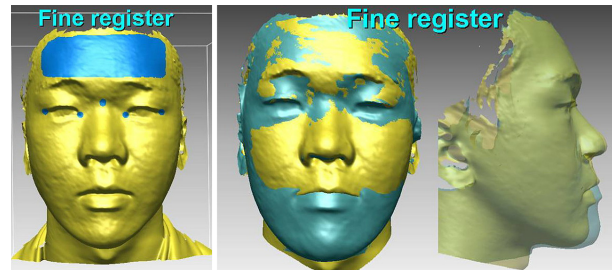
**Figura 56:** diferencias de perfil blando pre y postoperatorias sin distinción por sexo (izquierda), en varones (centro) y en mujeres (derecha).<sup>187</sup>

Mediante láser de superficie, Baik<sup>174</sup> ha apreciado que los cambios horizontales en pacientes sometidos a impactación maxilar y retrusión mandibular son similares a estudios previos, incluso bidimensionales, cambiando sobre todo el área Sn, Ls, mentón y Pog. Como ya ocurría con los estudios basados en el perfil facial, los cambios verticales también son menos predecibles en 3D (Fig. 57-58).





**Figura 57:** escáner de superficie pre (superior) y postoperatorio (inferior).<sup>174</sup>



**Figura 58:** superposición de los perfiles para apreciar las áreas de cambio postquirúrgico.<sup>174</sup>

Otra ventaja que están ofreciendo las tecnologías tridimensionales es la posibilidad de diseño de férulas quirúrgicas estereolitográficas mediante tecnología CAD-CAM, pues el diseño de férulas convencional mantiene el relativo grado de imprecisión que puede introducir la manipulación humana.

Los programas 3D son prometedores, pero todavía no se dispone de datos clínicos suficientes ni de grandes series de pacientes, el acceso a los programas es limitado en muchos centros y aún hay ausencia de entendimiento correcto de los resultados que arrojan.<sup>130</sup>



## 1.7. Factores que afectan a los cambios de los tejidos blandos

La gran variabilidad que se observa en los datos que ofrecen los distintos estudios de predicción quirúrgica está justificada por la multitud de factores que contribuyen a los cambios de los tejidos blandos. Como se ha comentado previamente, los algoritmos que utilizan los programas de planificación por imagen están basados en ratios obtenidos a partir de la acumulación de casos, en los que no se tienen en cuenta como factor de corrección muchas variables. Algunos modelos recientes<sup>124,145-6</sup> están empezando a aplicar análisis multivariante para precisar aún más la planificación de la cirugía ortognática, siendo algunas de las más importantes las siguientes<sup>130</sup>:

### 1. Epidemiológicos:

- *Género*<sup>188-9</sup>: las mujeres presentan un cambio superior al de los hombres que se cuantifica en un 11% en Li, 12% en mentón, alcanzando un 20% en Ls y 14% en mentón en casos de prognatismo.
- *Raza*: Clemente-Panichella<sup>158</sup> muestra unas normas en hispanos que difieren de los americanos y europeos. Koh y Chew<sup>140</sup> evalúan pacientes chinos con clase III en mediante el software CASSOS 2011, pero su estudio usa ratios de caucásicos, que son las utilizadas por la mayoría de los programas, por lo que si se realizasen ratios en pacientes orientales probablemente también tendrían otras normas.

### 2. Individuales:

- *Grosor de los tejidos*: cuanto mayor es el grosor de labios, menor cambio se produce y menor predictibilidad del resultado, puesto que los labios gruesos absorben gran parte del movimiento óseo sin cambiar su contorno. Este detalle tiene que ser tenido en cuenta en el momento de informar a los pacientes y de mostrar la predicción quirúrgica, puesto que el resultado, tanto del labio como de la nariz, es muy difícil de predecir. Mobarak<sup>189</sup>, en set-back mandibular, observa que los cambios en los tejidos blandos son lo suficientemente débiles como para ser útiles en la predicción.
- *Tono muscular*: cuanto mayor tono presenta la musculatura facial y perioral, menores serán los cambios tras la cirugía por la resistencia al movimiento.
- *Proporción del movimiento tejido duro-blando*: Posposil<sup>108</sup> afirma que no hay datos suficientes que permitan saber de antemano qué paciente puede estar en el límite alto o bajo de los ratios de movimiento entre los tejidos óseos y blandos adyacentes para así ajustar más o menos movimiento en cada caso.

- *Cicatrización y adaptación de los tejidos blandos*: la magnitud de la cicatrización puede variar los resultados si ésta es muy intensa.
- *Edema postoperatorio*: si no se reabsorbe completamente, los resultados diferirán de los planificados.

### 3. **Biológicos:**

- *Recidiva*.
  - *Ortodoncia prequirúrgica*: la ortodoncia previa a la cirugía tienen que eliminar las compensaciones dentarias, siendo esto clave para evitar recidivas de origen alveolodentario.
  - *Tipo de cirugía*: como se cita previamente, la predicción en cirugía bimaxilar es menor que en cirugía monomaxilar.<sup>108</sup> Los resultados más estables y predecibles se dan en la osteotomía de Le Fort de impactación seguido del avance mandibular. También los cambios provocados por una genioplastia son muy estables.<sup>108</sup>
  - *Magnitud de la reposición*: en general, son más predecibles los movimientos más conservadores. Sin embargo, algunos estudios afirman que el set-back mandibular es más predecible cuanto mayor es el movimiento.
  - *Desplazamiento condilar*: una mala relación condilo-disco intraoperatoria puede ser la causa de patología articular y de secuelas tan severas como la reabsorción condilar progresiva, que pueden remodelar los huesos de tal manera que varíen ostensiblemente los resultados a largo plazo con respecto a la predicción realizada. Esta eventualidad es tanto más frecuente cuanto más avance mandibular se realice, sobre todo si se asocia con rotación antihoraria del plano oclusal.
  - *Fijación intermaxilar*: la osteosíntesis rígida no parece ser necesaria en cirugía monomaxilar, pero en bimaxilar es más estable para evitar los posibles desplazamientos óseos generados por las tensiones musculares, mucosas y cutáneas.
  - *Técnica quirúrgica y método de cierre*: técnicas como el cierre en V-Y, la cincha alar o una desperiostización y desinserción muscular conservadora se asocian a cambios más predecibles. Asimismo, el grado de remodelado óseo intraoperatorio (p.ej. resección de la espina nasal anterior) puede afectar al resultado postoperatorio definitivo.<sup>190</sup>
  - *Complicaciones postoperatorias*: dehiscencias, infección postquirúrgica, etc.

- *Centro de rotación condilar:* cuando se realiza la cirugía del maxilar, la mandíbula va a someterse a un componente de autorrotación para cierre de la mordida, sobre todo en casos en los que se realice impactación maxilar. Esta rotación se tiene que realizar en torno a un eje de bisagra porque, de lo contrario, habrá una discrepancia horizontal en el incisivo inferior proporcional a la cantidad de movimiento vertical. Desgraciadamente los programas actuales son incapaces de predecir el centro de rotación mandibular de tal modo que se pueda reproducir un comportamiento mandibular lo más fisiológico posible. Además, en la literatura hay mucha controversia en la localización de este centro de rotación: para algunos autores parece situarse en el punto Condylion, que lo usarán Fish y Epker<sup>13</sup> como punto cefalométrico de rotación. Otros lo ven en mastoides y, recientemente, lejos del cóndilo.

**4. Metodología:** son los múltiples factores a los que se enfrentan los investigadores en planificación en cirugía ortognática. Pueden surgir errores por la toma de registros, la superposiciones cefalométricas o fotográficas o la medición de las distancias. Se ha observado incluso que la definición y densidad de la imagen digital influye en la localización de los puntos cefalométricos, pudiendo introducir errores de identificación.

## 1.8. Calidad de vida y cirugía ortognática

La calidad de vida es considerada cada vez más como uno de los componentes más importantes de la salud de la población. La Organización Mundial de la Salud define como calidad de vida *“la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, normas e inquietudes. Es un concepto muy amplio, influido por la salud física, el estado psicológico, nivel de independencia, relaciones sociales y su relación con los elementos esenciales de su entorno”*.

Está demostrado que los pacientes con una maloclusión severa tienen menor calidad de vida en relación con su salud bucodental y esto afecta a otras esferas, refiriendo problemas estéticos o dificultad para las relaciones interpersonales, elección de pareja o profesión. El paciente va a percibir el éxito del tratamiento fundamentalmente por la mejora en su calidad de vida y no tanto por la exactitud de la planificación en las medidas y los movimientos quirúrgicos, que es lo que muchos profesionales valoran. Conseguir las expectativas del paciente suele ser complejo, pues no depende sólo de la habilidad del cirujano, sino también de la información de los resultados y las posibles molestias que la cirugía puede originar al paciente.

Los pacientes que se someten a cirugía ortognática buscan aumentar su calidad de vida en todas las esferas descritas. Aunque la principal motivación para la intervención sea la apariencia física o la estética, la mejora psicosocial también cumple un papel importante en su decisión.<sup>191</sup> Se ha demostrado que los pacientes sometidos a cirugía ortognática tienen mayor satisfacción, autoconfianza y habilidades sociales, al mismo tiempo que mejora su aspecto y les reporta beneficios psicosociales.<sup>192</sup> De igual manera, ser consciente de los procedimientos ortodóncicos puede mejorar el nivel de satisfacción del individuo.

Además del beneficio que reporta al paciente, mejorar la calidad de vida ha demostrado ser una herramienta válida para determinar la calidad y efectividad de los tratamientos y aportar información prospectiva de los pacientes.<sup>193</sup> Baherimoghaddam<sup>194</sup> estudia diferentes parámetros cefalométricos y variables de tejidos duros y blandos para buscar su posible correlación con el aumento de la calidad de vida en pacientes sometidos a cirugía ortognática y que sirvan de medida de la calidad del tratamiento. Observa correlación significativa entre la mejoría en la calidad de vida y los cambios en la convexidad facial, ángulo facial y ángulo mentolabial en todos los casos y con la protrusión del labio superior en pacientes con clase III y del labio inferior en clase II

respectivamente. Paradójicamente, los cambios del tercio inferior no se asocian con aumentos considerables de la calidad de vida. Rustemeyer<sup>193</sup> obtiene resultados similares.

Para medir la calidad de vida de los pacientes y la repercusión de la cirugía en los distintos aspectos de su vida, se han desarrollado y validado distintos cuestionarios, entre los que destacan el Short Form-36 Health Survey (SF-36), utilizado para valorar calidad de vida aplicada a cualquier patología, el Oral Health Impact Profile Questionnaire (OHIP-49), que se usa en pacientes sometidos a procedimientos en la cavidad oral, y el Orthognathic Quality of Life Questionnaire (OQLQ), para valoración específica en pacientes sometidos a cirugía ortognática.<sup>194</sup>

- **SF-36:** se trata de un cuestionario de salud general que mide 36 parámetros en 8 esferas, valorados de 0-100, siendo mejor la calidad de vida cuanto más alta sea la puntuación:
  - *Capacidad física:* realización de rutinas diarias.
  - *Papel físico:* cómo la salud física interfiere con los hábitos domésticos o profesionales.
  - *Dolor corporal:* dolor sufrido en las últimas 4 semanas.
  - *Salud general:* percepción de la salud y expectativas de futuro.
  - *Vitalidad:* energía para las actividades diarias.
  - *Función social:* nivel de alteración de las actividades sociales por el estado físico o emocional.
  - *Papel emocional:* grado de alteración doméstica o laboral por el estado emocional.
  - *Salud mental:* ansiedad, depresión, felicidad.

En deformidades dentofaciales, el cuestionario SF-36 es un instrumento débil para valorar calidad de vida, por lo que apenas ha sido utilizado en la literatura.<sup>195-7</sup>

- **OHIP:** el cuestionario de impacto de la salud oral en la calidad de vida consta de 49 preguntas, existiendo una versión más corta, el OHIP-14 con 14 parámetros, desarrollado para aquellos escenarios en los que no sea apropiado usar los 49 ítems. Mide la salud oral general en siete esferas, con dos preguntas en cada una, valoradas como 0 (nunca), 1 (casi nunca), 2 (ocasionalmente), 3 (a menudo) y 4 (muy a menudo). La suma total está comprendida entre 0 (ausencia de impacto en la calidad de vida) y 56 (impacto muy negativo en la calidad de vida):
  - *Limitación funcional:* alteración de la función fonatoria o gustativa.
  - *Dolor físico:* molestias dentales en el último año.

- *Malestar psicológico*: preocupación por la salud bucodental.
  - *Incapacidad física*: alteración de la función masticatoria.
  - *Incapacidad psicológica*: malestar derivado de la estética dental.
  - *Incapacidad social*: afectación social o laboral por el estado bucodental.
  - *Minusvalía*: valoración general de la vida cotidiana.
- **OQLQ**: el cuestionario de calidad de vida tras cirugía ortognática consta de 22 parámetros que se puntúan de 1-4, constituyendo el 1 poca molestia hasta 4 mucha molestia, dejando una quinta categoría como no aplicable o que no produce molestia. El sumatorio comprende un valor de 0 a 88, constituyendo mejor calidad de vida cuanto más baja sea la puntuación:
- *Estética facial*: parámetros 1, 7, 10, 11, 14.
  - *Función oral*: parámetros 2-6.
  - *Conciencia de la estética dentofacial*: parámetros 8, 9, 12, 13.
  - *Ámbito social*: parámetros 15-22.

Nicodemo<sup>198</sup> aplica el SF-36 en 29 clases III tratados mediante cirugía mono o bimaxilar. No encuentra correlación entre el grado de deformidad mandibular y el valor del SF, lo que implica que la interferencia social y personal de la deformidad es por la desviación del estándar estético y no del grado de discrepancia. Significativamente detecta mejoría en la vitalidad, el papel emocional y físico y la función social de los 8 grupos del SF-36.

Rustemeyer<sup>193</sup> usa el cuestionario OHIP-14 añadiendo tres preguntas específicas para cirugía ortognática en 50 pacientes antes y después de la intervención. Las dos primeras preguntas cubren la parte estética que valora mejor el OQLQ. Como se estima que el 80% de pacientes en tratamiento ortodóncico consulta por estética, más que por función o salud, las preguntas del aspecto físico produjeron resultados más significativos que los funcionales, lo que apoya la idea de la mejor idoneidad del OQLQ como cuestionario de calidad de vida en cirugía ortognática. La mejora subjetiva estética pudo inducir una mejor situación psicológica y haber inclinado los test hacia una mejor calidad de vida. Las deformidades dentofaciales tienen un gran impacto social en la vida del paciente y por ello parece razonable ofrecer el tratamiento quirúrgico a pacientes con deformidades para mejorar su calidad de vida y nivel psicológico. La tercera pregunta añadida por Rustemeyer al OHIP-14 valoró la pérdida de sensibilidad labial (72%), pero no hubo diferencias significativas entre pacientes con y sin alteración, sugiriendo que los déficits sensoriales no juegan un gran papel en la calidad de vida reflejada por el paciente, como ya había comprobado previamente de igual modo Kiyak.<sup>71</sup>

Estos cuestionarios han permitido también hallar diferencias en calidad de vida asociadas al dimorfismo sexual. Según el OHIP-14, la mayoría de los pacientes que refieren empeoramiento de la calidad de vida suelen ser mujeres.<sup>199</sup>

Para determinar qué test es más sensible a los cambios inducidos por la cirugía ortognática en la calidad de vida, autores como Lee<sup>197</sup> comparan SF-36, OHIP-14 y OQIQ en 152 pacientes chinos (76 casos y 76 controles), observando, como se ha citado previamente, que SF-36 no es sensible en medir la calidad de vida en deformidades dentofaciales. Por su parte, OHIP-14 es poco sensible en la determinación de la limitación funcional, discomfort psicológico, incapacidad psicológica e invalidez y tiene sensibilidad en discriminar entre individuos con o sin deformidad dentofacial comparado con otras condiciones orales. Cuando compara la calidad de vida en pacientes con deformidades dentofaciales respecto controles con OQLQ, aprecia que es peor la calidad de vida de los casos, sobre todo en estética facial, función oral, conciencia de su condición e impacto social de la deformidad. No encuentra correlación entre SF-36 con los otros dos cuestionarios y concluye que los pacientes con deformidades dentofaciales tienen peor calidad de vida que el público general, apoyando la necesidad de ofrecer tratamiento quirúrgico a estos pacientes.

Göelzer<sup>200</sup> utiliza el OHIP-14 en 74 pacientes con diferentes maloclusiones quirúrgicas, siendo intervenidos el 87,8% mediante cirugía bimaxilar y el resto con cirugía monomaxilar. Los pacientes de clase I sólo obtuvieron mejoría significativa en el dominio de incapacidad psicológica, mientras que los pacientes de clase III mejoran en todos los aspectos, probablemente porque desarrollan su deformidad desde muy temprana edad y les afecta física y psicológicamente a lo largo de la vida de manera más severa. El autor observa que el deterioro del valor del OHIP postoperatorio se puede explicar por la morbilidad: edema, alteración sensitiva, limitación a la apertura y masticación menos eficiente.

Es importante determinar si los deterioros en la calidad de vida se mantienen postoperatoriamente o si, por el contrario, mejora la apreciación estética y psicológica del paciente a largo plazo. La mayoría de estudios preliminares realizaban evaluaciones sólo a corto plazo. Autores como Lee<sup>201</sup> valoran esta situación a largo plazo con los tres test de calidad de vida ya citados. A las seis semanas de una intervención por una deformidad dentofacial suele haber empeoramiento de calidad de vida. A los seis meses, el SF-36 vuelve al valor basal preoperatorio, mejorando significativamente el status emocional. El OHIP-14 empeora a las seis semanas, pero mejora el status psicosocial, probablemente por la mejoría oclusal, mientras que a las seis semanas mejora el OQLQ, llegando a

valores significativos a los seis meses fundamentalmente en la estética facial, función oral y habilidad social.

Estudios longitudinales a más largo plazo (24 meses)<sup>71,202</sup> obtienen que el grado de satisfacción máxima se produce a los cuatro meses postoperatorios, declina a los nueve meses, así como la autoestima y la imagen corporal. Sin embargo, todos los parámetros mejoran a los 24 meses. De ahí la importancia de seguir a los pacientes a largo plazo. Como sugiere Baherimoghaddam<sup>194</sup>, es importante eliminar el factor de confusión que supone el edema postoperatorio, como determina en su estudio con seguimiento con una media de 1,1 años.

Lazaridou<sup>203</sup> realizó tres cuestionarios a 117 pacientes tratados con cirugía ortognática, usando como controles 39 pacientes que solicitaron tratamiento por una maloclusión y 92 individuos que no solicitaron ningún tratamiento, obteniendo en los casos a los cuatro años mejoría en los 4 campos examinados (función oral, salud, aspecto y relaciones interpersonales) en mayor medida que los controles. Destaca la importancia de preguntar entre 2-5 años mínimo tras la cirugía porque es el tiempo necesario para que la persona acepte sus nuevas características estéticas y el hecho de que someter a un cuestionario antes del tratamiento crea un pensamiento en el paciente que hace que se exageren las diferencias de calidad de vida antes y después de la cirugía. Si se hace creer al paciente que ha mejorado, aunque no sea cierto, el paciente lo percibirá como si lo fuera, de tal manera que descarta la necesidad de uso de los test de calidad de vida antes del tratamiento del paciente.

A largo plazo, Motegi et al<sup>204</sup> ven que a los 5 años se mantienen los resultados psicosociales que se tenían a los dos años. Usando el Sickness Impact Profile (SIP), el Oral Health Status Questionnaire (OHSQ) y el Symptom Checklist 90 Revised (SCL-90-R) ve que los cambios de 2 a 5 años permanecen estables. En OHSQ observa que sólo la salud oral general empeora en ese periodo, quizás porque los pacientes empiezan a experimentar recidiva dental u ósea con apiñamiento o cambios del overbite/overjet. De este estudio se deduce que, en general, las valoraciones de calidad de vida por encima de los dos años no detectan diferencias significativas con respecto a ese momento.

Los resultados que se obtienen en pacientes intervenidos de cirugía ortognática no pueden ser valorados únicamente en términos profesionales de exactitud en la planificación o en los parámetros de estética ideal, pues el impacto en la calidad de vida del paciente puede diferir de los mismos. En la literatura se ha valorado la posible correlación entre la apreciación de éxito de tratamiento entre profesionales y pacientes,



pero no se ha planteado la hipótesis de si un resultado satisfactorio para el cirujano en términos de exactitud del resultado comparado con la planificación informática se correlaciona con el éxito que percibe el paciente como mejora de su calidad de vida.

## 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 2.1. Hipótesis

La planificación quirúrgica mediante programas informáticos de los pacientes sometidos a cirugía ortognática tiene que ser lo más precisa posible, para prever con antelación los cambios que se van a producir en los tejidos blandos en virtud de los movimientos óseos realizados en la intervención quirúrgica. Por esta razón, se sugiere como hipótesis de trabajo que la predicción del perfil facial en pacientes con deformidades dentofaciales mediante Dolphin Imaging es fiable y no aporta diferencias significativas con respecto a las medidas del perfil facial postoperatorio definitivo ( $H_0$ ), estableciendo como hipótesis alternativa la presencia de diferencias entre la planificación y el resultado final del paciente ( $H_1$ ).

Del mismo modo se plantea la hipótesis de que la herramienta de ajuste labial que incorpora el programa no arroja diferencias significativas en la planificación de esa región anatómica con respecto al resultado final ( $H_0$ ), concluyendo como hipótesis alternativa la presencia de diferencias entre la predicción y el postoperatorio ( $H_1$ ).

Ante la posibilidad de que las proporciones de movimiento de los tejidos duros y blandos de Dolphin Imaging no se ajusten al comportamiento tisular real, se postula como hipótesis de trabajo la ausencia de correlación del movimiento de los tejidos óseos y la máscara blanda ( $H_0$ ), aceptando como hipótesis alternativa la presencia de correlación significativa del movimiento de ambos tejidos ( $H_1$ ), para posteriormente comparar las proporciones de la muestra con la que utiliza el programa y valorar su similitud.

Por último, para estudiar la posible correlación entre la calidad de vida del paciente y la predictibilidad de la planificación, se sugiere la ausencia de correlación entre el grado de calidad de vida y el error de la planificación ( $H_0$ ), aceptándose como hipótesis alternativa la presencia de correlación estadísticamente significativa ( $H_1$ ). En el supuesto de que no se demuestre dicha correlación, se realiza el mismo planteamiento para estudiar la asociación entre la calidad de vida y la incidencia de complicaciones postoperatorias que puedan explicar el detrimento en el bienestar del paciente.

## 2.2. Objetivos

- Determinar si el perfil de partes blandas que predice la planificación quirúrgica mediante Dolphin Imaging System (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA) se ajusta al perfil facial postoperatorio del paciente o difiere en tal medida que esta variación tenga que ser tomada en cuenta durante la valoración del resultado postoperatorio calculado por el programa.
- Valorar si el uso de referencias de partes blandas y de una vertical verdadera frente al uso de referencias óseas cefalométricas es fiable para la superposición de la planificación informática y el resultado final del paciente.
- Demostrar si la utilización de la herramienta de ajuste labial que aporta el software Dolphin Imaging es capaz de predecir mejor los cambios que se producen con la cirugía ortognática a ese nivel.
- Evaluar si el uso de las proporciones de movimiento de los tejidos duros y blandos se ajusta a las proporcionadas por el programa de planificación Dolphin Imaging y correlacionar los resultados con las normas propuestas previamente en la literatura.
- Valorar el grado de calidad de vida expresado por los pacientes intervenidos mediante cirugía ortognática por una deformidad dentofacial y determinar si el grado de satisfacción del paciente se ajusta a la precisión de la planificación para predecir los resultados postoperatorios, entendido como éxito del tratamiento para el profesional.

# 3. MATERIAL Y MÉTODOS

## 3.1. Elección de la muestra

El estudio consistió en una muestra conformada por 27 pacientes consecutivos entre los años 2008 y 2014 sometidos a cirugía ortognática en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario de Guadalajara. El diseño de la investigación fue presentado al Comité de Ética del mismo centro y, dada la ausencia de intervención en los pacientes y que la metodología se basaba en el estudio de registros rutinarios dentro del protocolo diagnóstico-terapéutico de las deformidades dentofaciales, el Comité no consideró necesaria ningún tipo de aprobación ética por su parte, salvo el consentimiento informado por parte de los pacientes.

Se explicó a cada paciente la naturaleza del estudio para obtener su aprobación para el uso de sus datos y registros clínicos y radiológicos, comentándose los objetivos del mismo, la ausencia de intervención o complicaciones y la absoluta confidencialidad de su información personal. Todos los pacientes estuvieron de acuerdo y se recibió el consentimiento informado escrito de todos ellos (Anexo 1), aportando una copia del mismo a cada sujeto y permitiendo el eventual abandono del estudio por expreso deseo del paciente.

Toda investigación dirigida al análisis de tejidos blandos en pacientes sometidos a cirugía ortognática debería cumplir idealmente ciertas premisas<sup>166</sup>:

- Estudio prospectivo y con adecuado tamaño muestral.
- Pacientes sin crecimiento, traumatismo previo o deformidad congénita.
- Presencia o ausencia constante de tratamiento ortodóncico.
- Misma técnica en la toma de registros en cuanto a los aparatos utilizados o las posiciones del paciente.
- Superposición de imágenes en estructuras no afectadas por la cirugía.
- Ausencia de cirugías adyuvantes previas o concomitantes.
- Un solo vector de movimiento quirúrgico: en la práctica esto es muy complejo porque la mayoría de cirugía comprometen movimientos óseos combinados.
- Misma técnica quirúrgica y uso de fijación rígida.
- Seguimiento de al menos 6 meses e, idealmente, un año.
- Análisis de errores en la identificación de puntos cefalométricos.

Siguiendo estos principios, se tuvieron en cuenta como criterios de inclusión de la muestra en este estudio los siguientes supuestos:

- Pacientes diagnosticados de malformaciones dentofaciales adquiridas.
- Pacientes que hubieran finalizado su crecimiento óseo con el fin de evitar el posible factor de confusión derivado del crecimiento residual.
- Tratamiento por parte del mismo equipo quirúrgico, siendo dos cirujanos los que realizaron todos los procedimientos quirúrgicos de los casos.

En cuanto a los criterios de exclusión, se consideraron los siguientes para limitar sesgos y factores de confusión:

- Pacientes portadores de deformidades congénitas o síndromes polimalformativos.
- Antecedentes de traumatismos craneofaciales.
- Procedimientos quirúrgicos adyuvantes (rinoplastia, aumentos óseos protésicos, lipofilling), a excepción de mentoplastia.
- Pacientes tratados quirúrgicamente por otros profesionales distintos de los de los criterios de inclusión.

Inicialmente la muestra constaba de 29 casos, de los cuales se excluyó uno de ellos por pérdida del seguimiento del paciente y otro por recidiva de una mordida abierta anterior pendiente de decisión por parte del paciente de reintervención. De esta manera la muestra quedó definitivamente configurada por 27 pacientes.

Todos los pacientes, a excepción de uno, fueron tratados mediante aparatología ortodóncica fija durante un periodo variable de tiempo. El único paciente no tratado con ortodoncia prequirúrgica fue el caso de un adulto diagnosticado de apnea obstructiva del sueño severa que requería un avance bimaxilar para solucionar su patología. Muchos de estos pacientes con este diagnóstico rechazan el uso de mecánica ortodóncica por motivos estéticos, económicos o de duración del tratamiento, pues en ocasiones el grado de severidad de la apnea no permite esperar mucho tiempo al tratamiento quirúrgico definitivo.

### 3.2. Toma de registros

En el periodo prequirúrgico, próximo a la fecha de la cirugía, se realizó la toma de registros para la planificación de la cirugía. Para eliminar posibles sesgos interobservador, todos los registros de los pacientes fueron realizados por el mismo investigador. Estos estudios consistieron en:

- **Fotografías intraorales:** frontal, lateral derecho, lateral izquierdo, oclusal superior y oclusal inferior (Fig. 59).



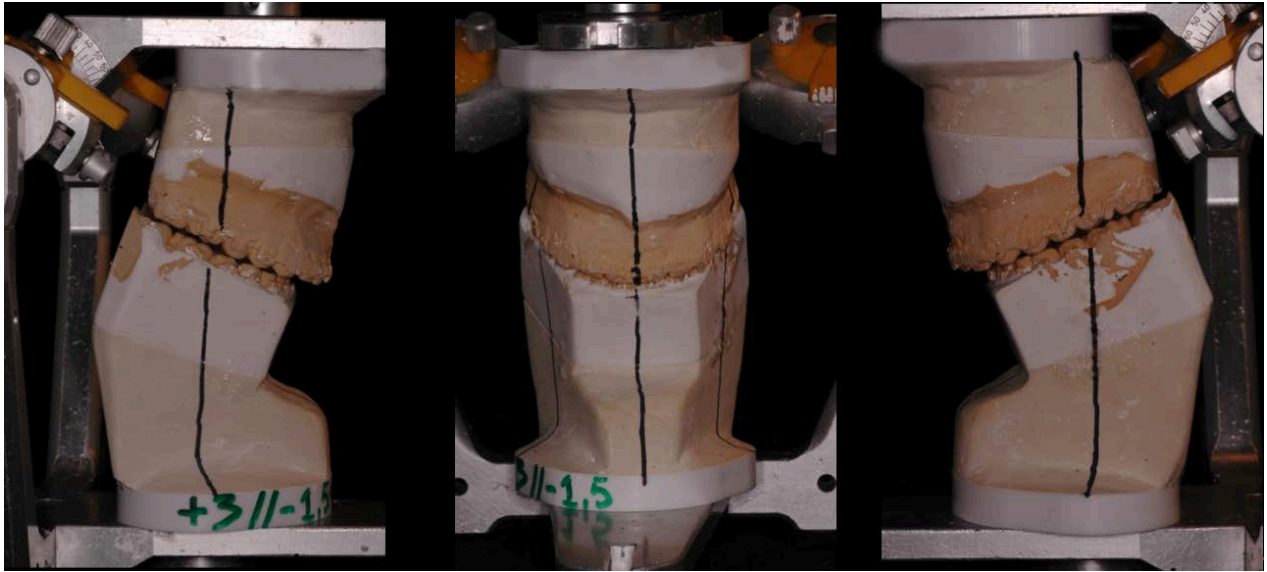
Fig. 59: fotografías intraorales prequirúrgicas.

- **Fotografías extraorales:** frontal en reposo, frontal en sonrisa y lateral derecho en reposo (Fig. 60).



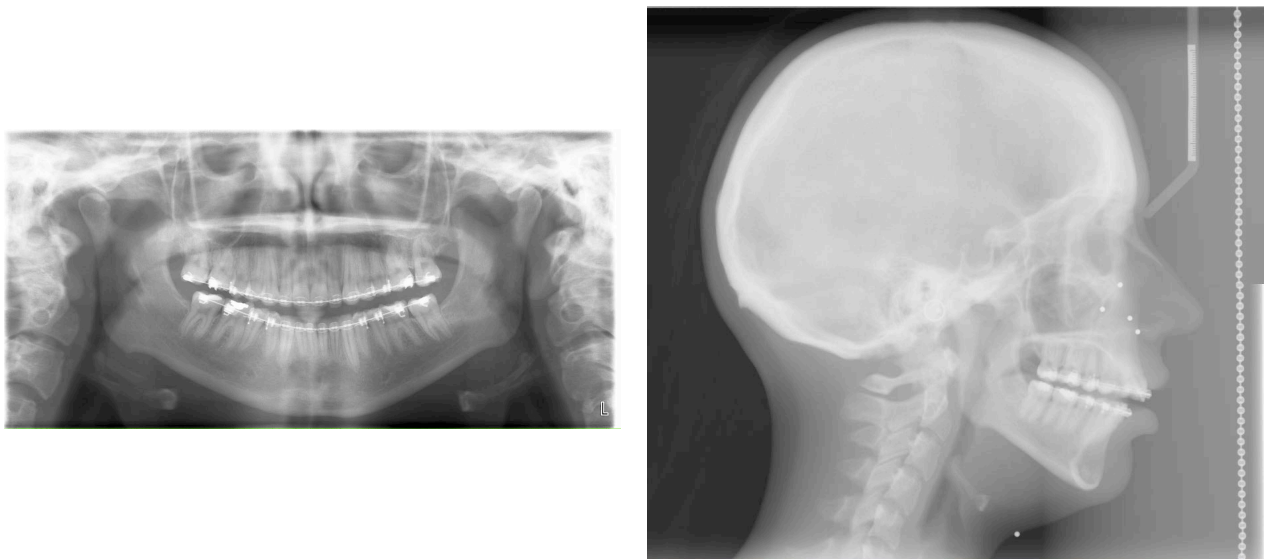
Fig. 60: fotografías extraorales prequirúrgicas.

- **Modelos dentarios en escayola:** para montaje en articulador (Fig. 61).



**Fig. 61:** montaje de modelos dentarios en articulador semiajustable.

- **Estudios radiográficos:** ortopantomografía y telerradiografía lateral de cráneo (Fig. 62). En algún caso se complementó el estudio radiográfico mediante escáner de haz cónico para valoración de la articulación temporomandibular o de la localización del nervio dentario inferior.



**Fig. 62:** ortopantomografía y telerradiografía lateral de cráneo prequirúrgicas.

Tanto las fotografías como las radiografías fueron realizadas retirando los elementos que pudieran alterar el estudio facial (gafas, pelo facial y cervical) y en posición natural de la cabeza, con cera de céntrica y reposo labial, siguiendo el protocolo de posicionamiento del análisis cefalométrico de Arnett.<sup>31</sup> Para ello, se pidió a cada paciente que realizase varias maniobras cefálicas para relajación de la musculatura cervical y, en última instancia, que descendiera la mirada para fijarse en un espejo situado a dos metros de distancia a la altura de sus ojos, como sugieren las recomendaciones de Solow y Tallgren.<sup>205-6</sup>

Para la calibración horizontal se utilizó en todas las fotografías una plomada como vertical verdadera, de tal manera que una recta perpendicular a ella pudiera considerarse una horizontal verdadera y ambas generasen unos ejes de referencia reproducibles en cualquier momento del tratamiento. Tradicionalmente, la superposición de imágenes pre y postquirúrgicas se ha realizado en base a una línea con referencias óseas, como la línea sella-nasion (SN), pues se argumentaba que no solía presentar gran variabilidad ni dificultad en su localización. Legan et al elevan 7° la línea 7° por encima de SN y la denominan horizontal construida, pues convienen que esta recta es paralela a la horizontal verdadera<sup>103</sup>. Sin embargo, si la recta SN está inclinada excesivamente con respecto a la horizontal verdadera, aunque se elevase 7° la recta para trazar la horizontal construida, seguiría sin ser aproximada a la horizontal verdadera.<sup>167</sup>

Las telerradiografías también se realizaron con el control del investigador, en posición natural de la cabeza, con reposo labial, cera de céntrica y cinco marcadores metálicos correspondientes a los cinco puntos blandos del tercio medio de Arnett.<sup>31</sup> Al igual que en las fotografías, se empleó inicialmente una plomada como vertical verdadera que sirviera para referenciar la imagen a una horizontal verdadera (Fig.63). En todos los pacientes se colocó el puntero de nasion con un calibre de 45 mm para poder calibrar las radiografías en el posterior procesado.



**Fig. 63:** telerradiografía con plomada.



En ningún caso se forzó la rotación cefálica del paciente para que el puntero nasal coincidiese con el nasion blando, sino que se situó levemente en la superficie cutánea del paciente tras obtener la posición natural del mismo, para conseguir el registro del calibre que lleva y evitar al mismo tiempo desplazamientos anteroposteriores de la cabeza del paciente durante el barrido del rayo, secundarios al efecto del ortostatismo.

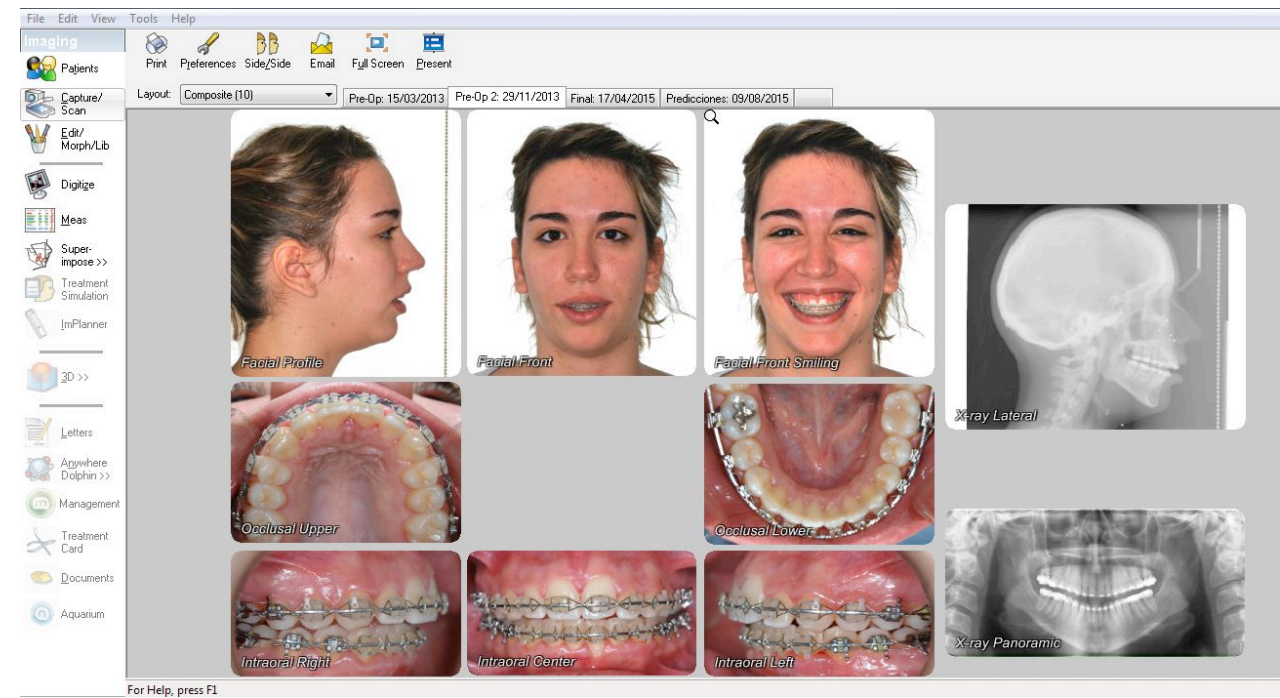
Las fotografías fueron realizadas con una cámara digital (Nikon D50) con objetivo de 35 mm, macro de 105 mm y flash anular contra un foco de luz posterior. Posteriormente fueron procesadas para la corrección de la exposición y generar un fondo blanco mediante Adobe Photoshop (Adobe Photoshop CS5 Extended para Macintosh, versión 12.0 x64; Adobe, San Jose, Calif).

Los estudios radiográficos fueron realizados mediante el uso de un cefalostato digital (ProMax Cephalostat, sensor digital DiMax3, Planmeca Oy, Asentajankatu, Helsinki, Finlandia). Las telerradiografías fueron hechas con un periodo de dosis de 0,9 sg, 66 KV y 12 mA. Toda la toma de telerradiografías fue controlada por el investigador para evitar errores en su realización y estandarización.

Tanto el procesado de las imágenes como su posterior manipulación fueron realizados mediante un ordenador portátil Apple MacBook Air Intel Core i5 a 1,7 Ghz con sistema operativo OsX 10.7.5 (Apple Corp., USA) y 8 Gb RAM DDR3 y un ordenador de sobremesa Apple iMac Intel Core i3 a 3,06 Ghz con sistema operativo OsX 10.9.5 (Apple Corp., USA) y 4 Gb RAM DDR3.

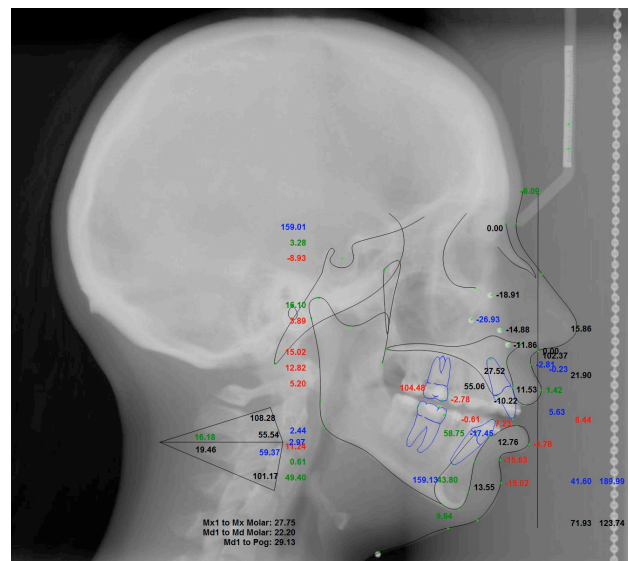
Tras el procesado de los registros, todas las imágenes (fotografías y radiografías) se importaron al software de planificación de Dolphin Imaging System versión 11.0 (Dolphin Imaging & Mangement Solutions, Chatsworth, CA, USA). Al ser un programa desarrollado para entorno Windows, se realizó una partición del disco duro mediante el software Bootcamp de Apple para poder trabajar con ese sistema operativo (Windows 7 Professional, Microsoft Corp., 2009) e instalar Dolphin Imaging.

Las fotografías y las radiografías importadas al programa se calibraron mediante referencias tomadas en la cara del paciente (intercantal para las fotografías frontales, canto externo-trago para las fotografías laterales) o mediante el uso de la regla calibrada del cefalostato para la telerradiografía (Fig. 64).



**Fig. 64:** vista del entorno de trabajo en Dolphin Imaging.

El siguiente paso en la planificación prequirúrgica consistió en el trazado de la cefalometría. Como en todos los puntos anteriores, fue realizado por el investigador para eliminar el sesgo interobservador asociado a la identificación de los puntos. Se determinaron los puntos cefalométricos óseos y blandos correspondientes al análisis de Arnett-Bergman<sup>31</sup> (Fig. 65).



**Fig. 65:** cefalometría prequirúrgica.

Se tomaron 19 puntos cefalométricos blandos y 23 duros según la definición que describe el programa de los mismos (Anexo 3), tras localizar dos puntos de referencia en el calibre del puntero nasal a una distancia definida:

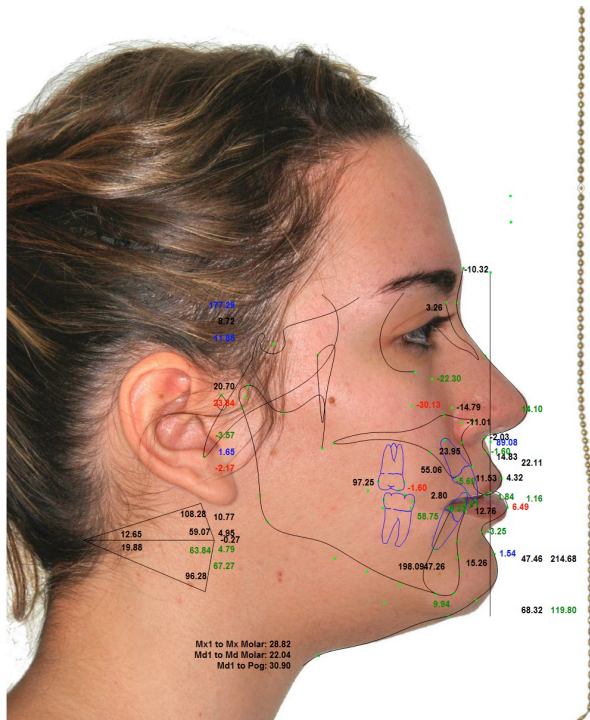
- **Puntos cefalométricos óseos:** sella (S), nasion (Na), basion (Ba), porion (Po), orbitale (Or), pterigoideo (Pt), espina nasal anterior (ANS), , espina nasal posterior (PNS), punto A (A), punto B (B), pogonion (Pog), gnathion (Gn), mentón (Me), gonion (Go), rama mandibular (R), punto medio de la rama mandibular (MR), escotadura sigmoidea (ES), articulare (Ar), condylion (Co).
- **Puntos cefalométricos blandos:** glabella blando (Gl'), nasion blando (Na'), dorso nasal (BN), pronasale (PN), subnasale (Sn), A blando (A'), labrale superior (Ls), stomion superior (Stms), stomion inferior (Stmi), labrale inferior (Li), B blando (B'), pogonion blando (Pog'), gnathion blando (Gn'), mento blando (Me'), cervical (C), reborde orbitario blando (Or'), malar (Ch), subpupilar (Sp), ala nasal (AN).
- **Puntos cefalométricos dentarios:** unión amelocementaria lingual y labial, punta (Mx1) y ápice radicular del incisivo central superior, unión amelocementaria lingual y labial, punta (Md1) y ápice radicular del incisivo central inferior, punto oclusal de la cúspide mesiovestibular (Mx6), distal y mesial del primer molar superior y punto oclusal de la cúspide mesiovestibular (Md6), distal y mesial del primer molar inferior.

La identificación de los puntos cefalométricos sigue siendo a día de hoy controvertida. La localización de muchos de estos puntos es inconsistente puesto que la literatura ha realizado descripciones vagas de la situación de los mismos, traducándose en la actual ambigüedad de algunos como Po, Co o Go. Además, su posicionamiento depende de la calidad de la imagen, afectando este hecho particularmente a puntos como Po, Co, Or, ANS, B, Pog, Go o Gl, si bien todas las telerradiografías de este estudio fueron de igual calidad al ser realizadas con el mismo cefalostato. Algunos estudios han demostrado la gran variabilidad en la localización entre observadores de los puntos Po, Co, Go y Gl y en el mismo observador de Po, Co, Na, ANS, L6, Gl, PN, Sn y Li.<sup>207</sup> El uso creciente de la cefalometría 3D está obviando los problemas de la superposición de estructuras bilaterales como Go, Co, Mx6 o Md6 y que generan tantas dudas en su identificación sobre la cefalometría bidimensional, pero aún así sigue siendo problemática. La realización de todas las cefalometrías por el mismo investigador elimina los sesgos interindividuales, pero no elimina completamente este factor de imprecisión.

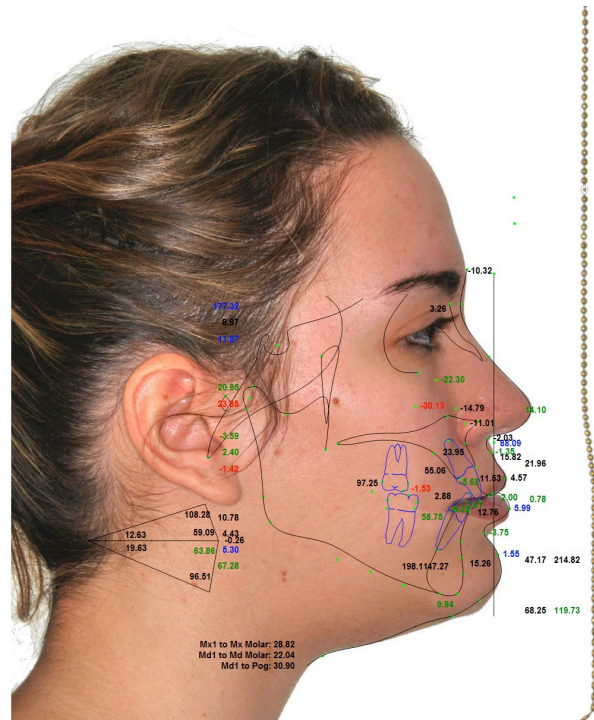




Se capturaron las imágenes que arroja el programa del resultado de los movimientos óseos tanto sin ajuste labial como con la herramienta de ajuste labial, realizando un 50% de movimiento vertical y anteroposterior de los labios para estudiar posteriormente la predictibilidad de esta opción (Fig. 67-68).

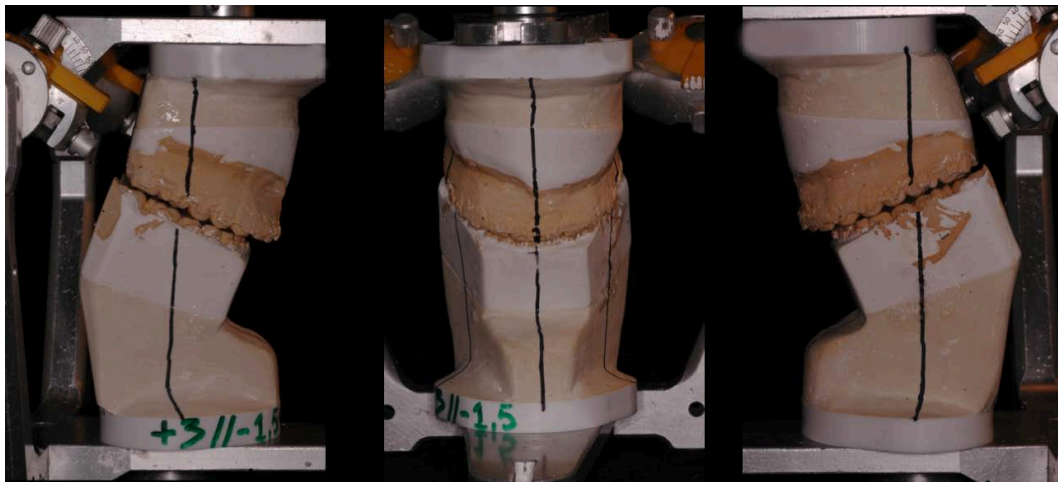


**Figura 67:** predicción quirúrgica sin ajuste labial.

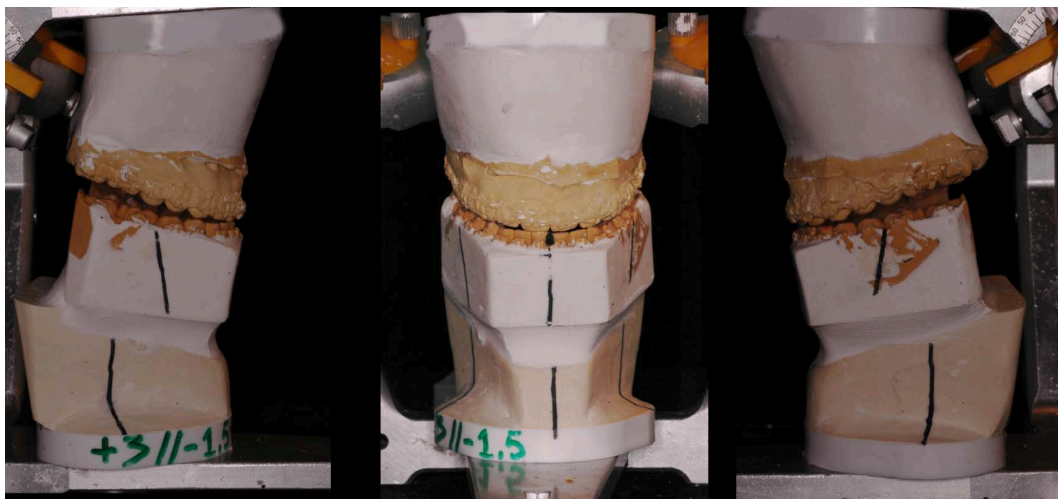


**Figura 68:** predicción quirúrgica con ajuste labial

Los datos de los movimientos óseos obtenidos en el programa se trasladaron al laboratorio protésico, donde se simularon los movimientos óseos sobre modelos de escayola montados en articulador semiajustable para la confección de las férulas de acrílico necesarias para el correcto posicionamiento espacial intraoperatorio del maxilar y de la mandíbula (Fig. 69-71).



**Figura 69:** montaje inicial del caso.

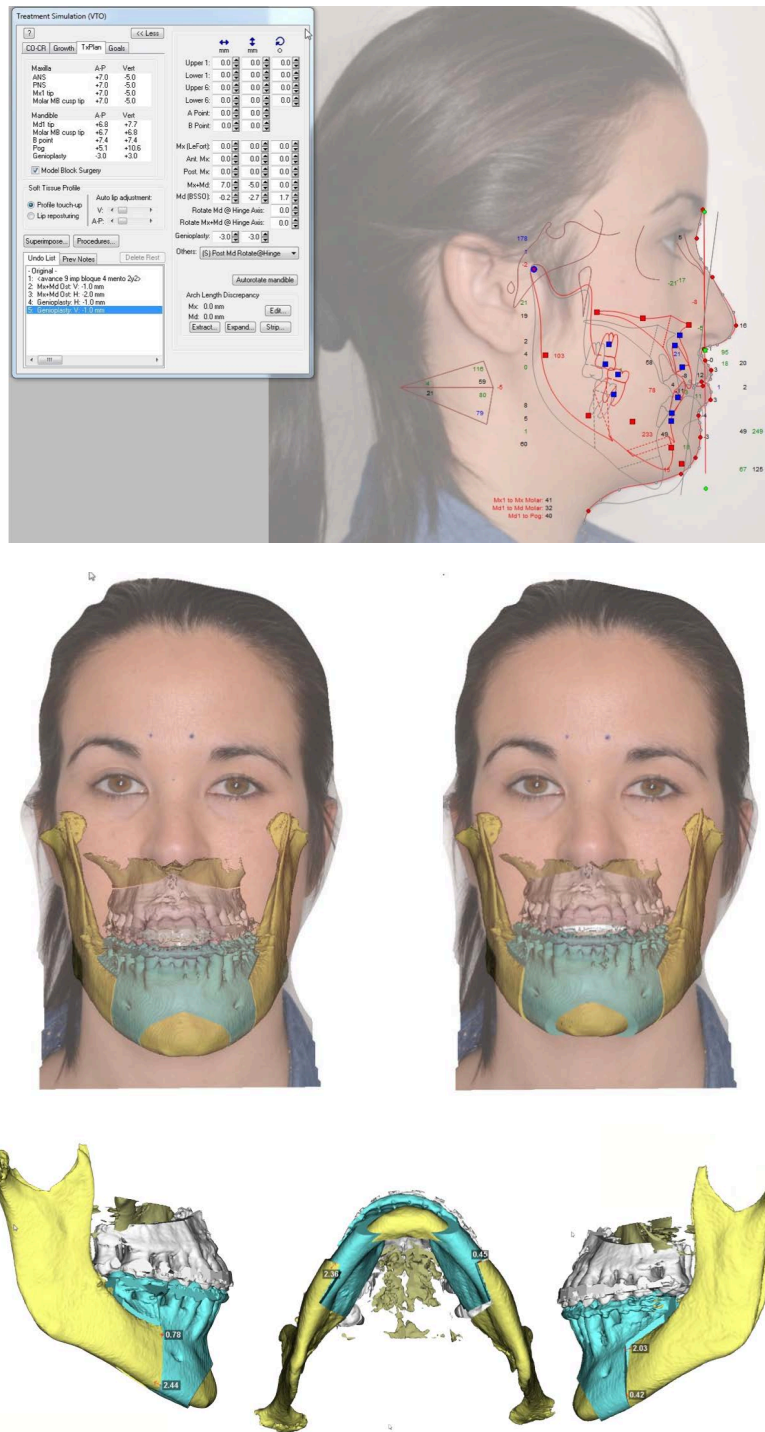


**Figura 70:** montaje intermedio tras la simulación de la cirugía mandibular.



**Figura 71:** montaje final tras la simulación de la cirugía maxilar.

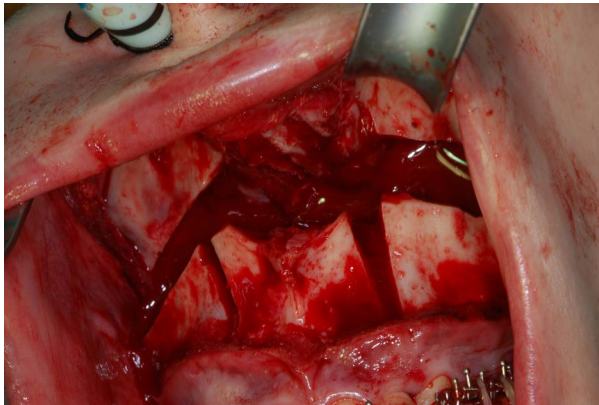
En algunos de los casos más recientes se implementó cirugía de modelos tridimensional a partir de la planificación con la versión 3D de Dolphin Imaging (Fig. 72), pero la decisión de los movimientos quirúrgicos en el plano sagital siguió realizándose con el programa bidimensional.



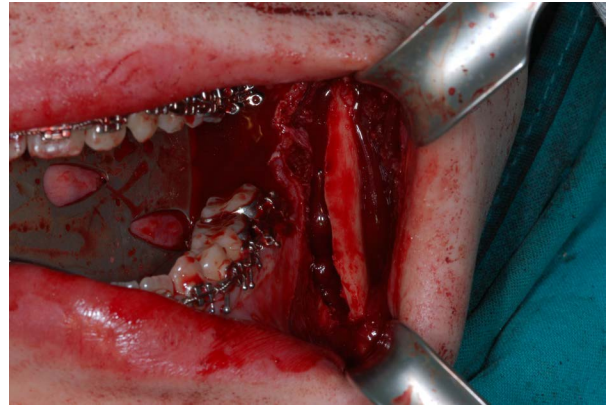
**Figura 72:** cirugía de modelos virtual.



Todos los pacientes fueron intervenidos por los dos mismos cirujanos para limitar el sesgo del operador. Se realizaron osteotomías de Le Fort I con o sin fragmentación en el maxilar (Fig. 73), osteotomías sagitales bilaterales de rama de Obwegeser-Dalpont en la mandíbula (Fig. 74) y mentoplastias rectas interforaminales. El 85,2% de los casos fue intervenido realizando primero la cirugía maxilar y posteriormente la mandibular, mientras que 4 pacientes fueron operados según el protocolo de mandíbula primero.



**Figura 73:** osteotomía de Le Fort I fragmentado.

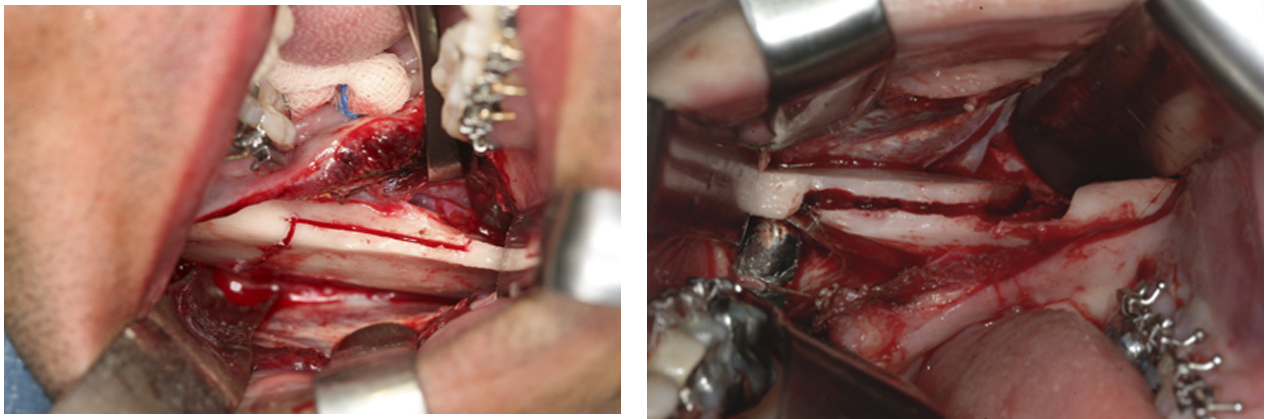


**Figura 74:** osteotomía sagital de rama izquierda.

Los primeros casos fueron realizados con sierras óseas convencionales, pero la mayoría de los pacientes fueron intervenidos mediante el uso de bisturí piezoeléctrico. Este instrumento permite cortar estructuras mineralizadas mediante la vibración ultrasónica a 25-30 KHz sin dañar tejidos blandos, los cuales precisan 50 KHz, además de proteger los osteocitos, porque no induce necrosis coagulativa.<sup>208-210</sup>

Las principales ventajas del uso del bisturí piezoeléctrico residen en que permite un campo quirúrgico libre de sangre por la cavitación aire-agua, no aumenta el tiempo quirúrgico (con sierras convencionales se alarga el tiempo quirúrgico en maniobras para proteger los tejidos blandos), reduce el daño de estructuras blandas como el paladar durante la fragmentación maxilar o del nervio dentario en la osteotomía mandibular y los cortes son más precisos porque se evitan las macrovibraciones<sup>211</sup> (Fig. 75).





**Figura 75:** imágenes intraoperatorias de la osteotomía mandibular con bisturí piezoeléctrico.<sup>211</sup>

Tanto el maxilar como la mandíbula se colocaron correctamente gracias al uso de férulas quirúrgicas realizadas durante la cirugía de modelos preoperatoria. La fijación de todas las osteotomías se realizó con placas de osteosíntesis semirrígidas y tornillos monocorticales.<sup>212</sup> En todos los casos se adaptaron las placas a la conformación de los fragmentos óseos para evitar introducir tensión en la posición condilar, evitando interferencias en el contacto de los fragmentos a nivel maxilar y mandibular respectivamente. Se considera que hasta un 50% de recidiva mandibular está provocada por un mal posicionamiento condilar intraoperatorio del fragmento proximal mandibular, siendo esta posición forzada inducida en muchas ocasiones por la propia osteosíntesis. Algunos autores usan modelos esterolitográficos para simular las interferencias óseas y conformar las placas preoperatoriamente, pero actualmente estos mismos resultados se están obteniendo con planificación tridimensional y realización de férulas CAD-CAM y placas de osteosíntesis a medida de los modelos óseos.<sup>213</sup>

El cierre de la mucosa se llevó a cabo sin tensión con suturas reabsorbibles. En todos los casos de avance maxilar se realizó cincha alar y cierre en V-Y para el control de los cambios en la base nasal y la longitud del labio superior. En ningún paciente se realizó bloqueo intermaxilar rígido y únicamente se dejaron dos elásticos de direccionamiento oclusal en el postoperatorio inmediato.

A lo largo del primer año postoperatorio, los pacientes siguieron control médico y ortodóncico para la retención de los resultados y los ajustes oclusales finales hasta la retirada definitiva de la aparatología fija. A partir del año postquirúrgico, se realizó la reevaluación de todos los casos mediante una nueva toma de registros fotográficos (Fig. 76-77), radiográficos (Fig. 78) y de modelos de escayola para poder comparar los resultados con la situación prequirúrgica y las planificaciones arrojadas por Dolphin Imaging antes de la cirugía.



**Figura 76:** fotografías intraorales postquirúrgicas.



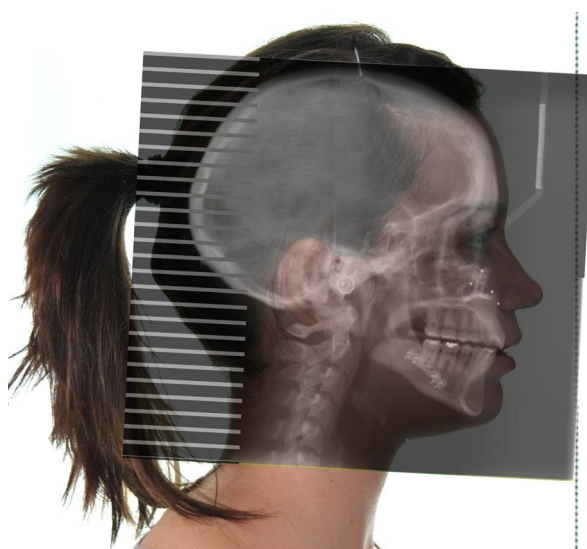
**Figura 77:** fotografías extraorales postquirúrgicas.

Según Louis et al<sup>214</sup>, Sforza et al<sup>120,215</sup> y Joss et al<sup>144</sup>, la reevaluación estética debe realizarse al menos 6 m tras la cirugía para eliminar gran parte del componente del edema postquirúrgico que podría enmascarar los resultados estéticos finales.

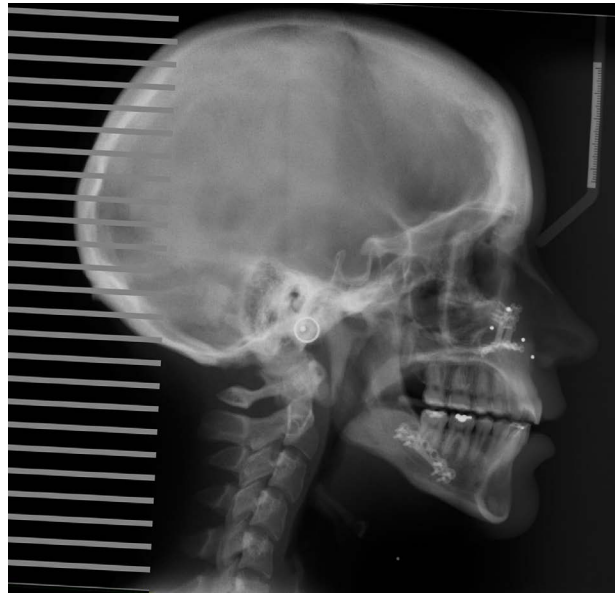
El cefalostato fuerza con la posición con sus olivas a la paralelización de ambos conductos auditivos externos y, en algunos casos, a cambios en la rotación de la cabeza con respecto a la posición natural de la misma. La diferencia de altura de estos conductos es la asimetría más frecuente en el área craneofacial; sin embargo, no es posible dejar la cabeza sin ningún apoyo durante el barrido de la radiografía porque pequeños movimientos provocarían grandes distorsiones de la imagen. Por ello hay que asumir un mínimo error posicional derivado de la rectificación transversal de la cabeza. Lo que sí se puede corregir es la rotación cefálica que pueden inducir las olivas del cefalostato en el paciente, a través de la manipulación de la telerradiografía para hacerla coincidir mediante rotación, redimensionado y superposición con la fotografía lateral con Adobe Photoshop (Fig. 79). La posición libre de la cabeza del paciente sin apoyos durante la toma fotográfica es más aproximada a su posición natural que la que genera el cefalostato (Fig. 78). Por esta razón, durante la toma de registros finales se dejó de utilizar en muchos casos la plomada en la toma radiográfica, pues la posición natural considerada más exacta fue la de la fotografía lateral (Fig. 80).



**Figura 78:** telerradiografía final sin plomada.



**Figura 79:** superposición de la telerradiografía con la fotografía lateral para orientación en posición natural.



**Figura 80:** telerradiografía sin plomada orientada según la fotografía final.

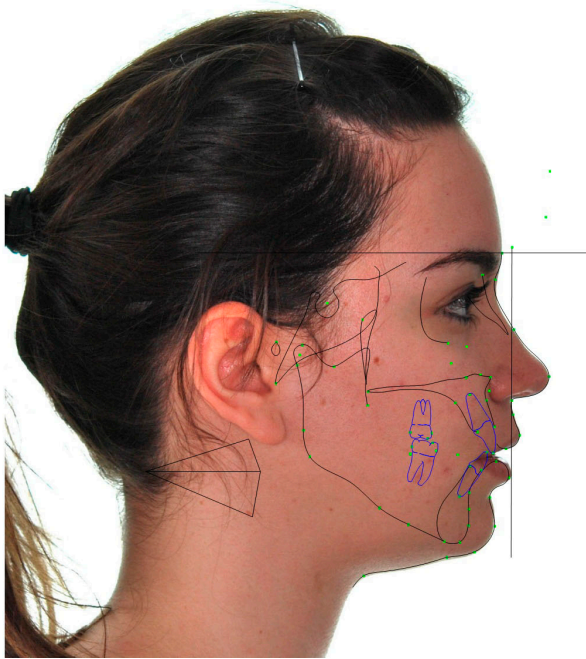
Se repitieron 10 cefalometrías al azar del conjunto de cefalometrías pre y postoperatorias con un intervalo mínimo de un mes y se compararon los resultados mediante la fórmula de Dahlberg<sup>216-7</sup> para evidenciar si había diferencias en la localización de los puntos cefalométricos y así eliminar el posible factor de confusión por el error en su identificación y aumentar la precisión de los resultados.

### 3.3. Superposición de registros y mediciones

Para poder realizar comparaciones entre las imágenes en diferentes momentos del tratamiento del paciente hay que orientar los registros prequirúrgicos, las planificaciones de Dolphin Imaging y los registros finales según una misma posición cefálica y un mismo eje de coordenadas. Se ha comentado previamente la reproductibilidad de la posición natural de la cabeza, convirtiéndola en el paradigma de posicionamiento cefálico en la toma de registros faciales. Pero se tiene constancia de que el registro correcto de esa posición es muy complejo en muchos pacientes, pues compensan su deformidad dentofacial enmascarándola con la variación de la posición de su cabeza. Las clases II tienden a rotar cefálicamente la cabeza y las clases III realizan el mismo movimiento en sentido contrario para ocultar, en la medida de lo posible, la discrepancia mandibular. Por esta razón se tomó como referencia la posición cefálica postoperatoria y la orientación de las superposiciones se haría en virtud de la misma, pues es con la correcta armonía maxilar y mandibular cuando es más sencillo que el paciente adopte una posición de la cabeza natural y relajada.

Sobre el registro final de la superposición de la fotografía y la cefalometría, que serviría de referencia para orientar los registros previos de cada paciente, se trazó la vertical verdadera por Sn y una horizontal verdadera por Gl' (Fig. 81). Se superpuso con Adobe Photoshop la fotografía con la cefalometría prequirúrgica usando como referencia las estructuras invariables del tercio superior (frente, glabella, nasion blando) y se dibujaron sobre ella la misma horizontal y vertical verdadera para poder crear mediciones comparables de los mismos puntos cefalométricos entre los distintos puntos temporales del protocolo diagnóstico-terapéutico (Fig. 82).



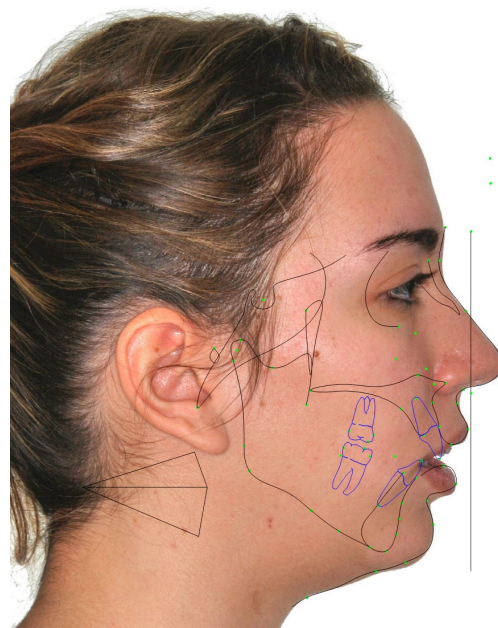
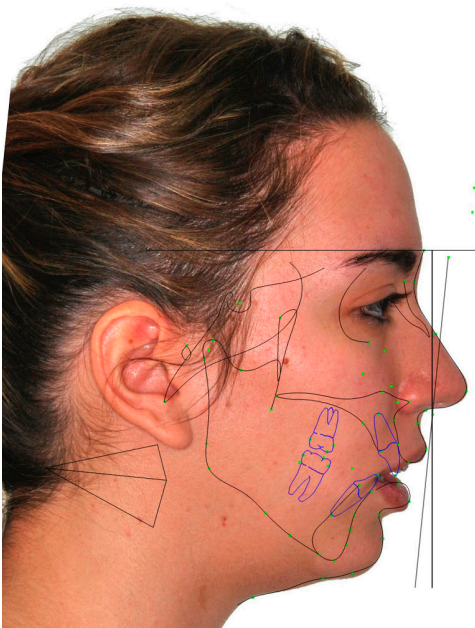


**Figura 81:** registro final con el trazado cefalométrico y eje de coordenadas sobre la horizontal y vertical verdadera.



**Figura 82:** superposición de la telerradiografía con la fotografía lateral para orientación en posición natural.

Tras la eliminación de la fotografía final se obtuvo el registro prequirúrgico en la misma posición, lo que permite la toma de medidas de manera precisa y comparable (Fig. 83).



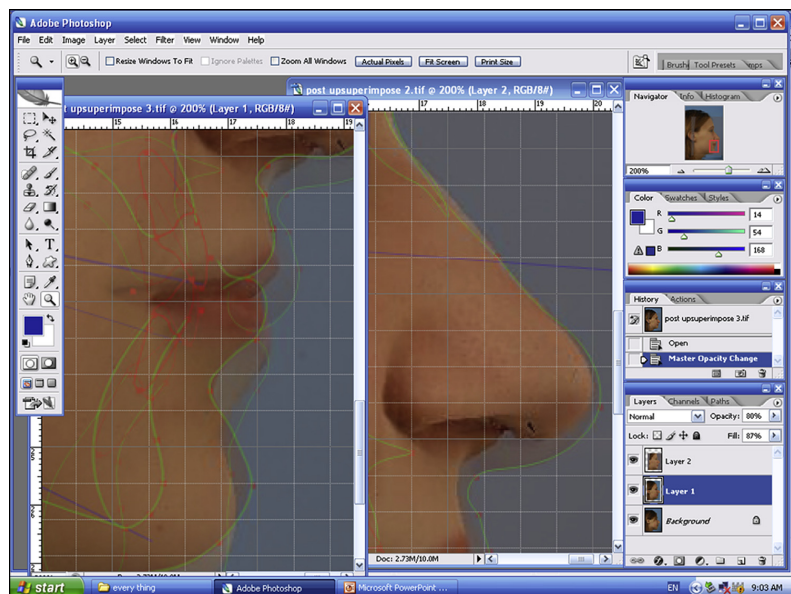
**Figura 83:** cefalometría preoperatoria con los ejes de coordenadas y orientada según el registro final (izquierda) y comparación con la orientación inicial (derecha).

Los estudios clásicos han superpuesto líneas de referencias óseas, como SN comentado previamente, el uso de estructuras exento de errores, pues la localización superposición radiográfica de estructuras puntos bilaterales.

El uso de superposiciones basadas estructuras blandas inalteradas por la el abandono de ejes de referencia estructuras óseas de la base craneal comenzando a utilizarse en la literatura precisión ha sido validada<sup>218</sup> (Fig. principio se está aplicando en los estudios recientes en planificación tridimensional múltiples errores a los que han conducido superposiciones de estructuras óseas 84).



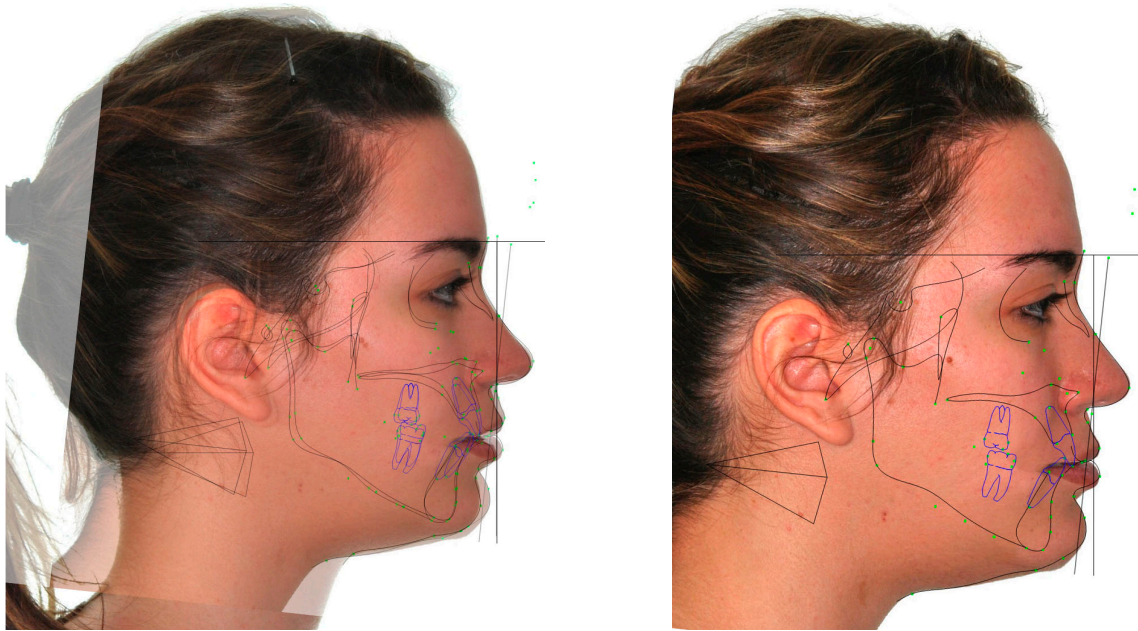
**Figura 84:** superposición pre y postquirúrgica mediante software 3D.<sup>148</sup>



**Figura 85:** superposición mediante Adobe Photoshop de fotografías y cefalometrías de la planificación preoperatoria y del resultado postoperatorio.<sup>218</sup>



Se realizó la superposición de las planificaciones realizadas con Dolphin Imaging, tanto sin ajuste labial como tras emplear la herramienta de ajuste labial, con la fotografía postquirúrgica final, de la misma manera que con el registro prequirúrgico. De esta manera se obtuvieron un registro prequirúrgico, una planificación sin ajuste (Fig. 86) y con ajuste labial (Fig. 87) y un registro postquirúrgico orientados según un mismo eje de coordenadas y una misma posición cefálica.



**Figura 86:** superposición y orientación de la predicción sin ajuste labial.

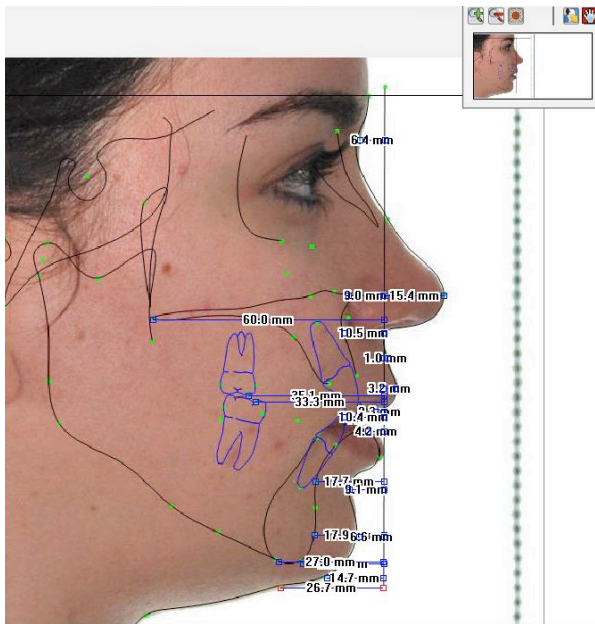


**Figura 87:** superposición y orientación de la predicción con ajuste labial.

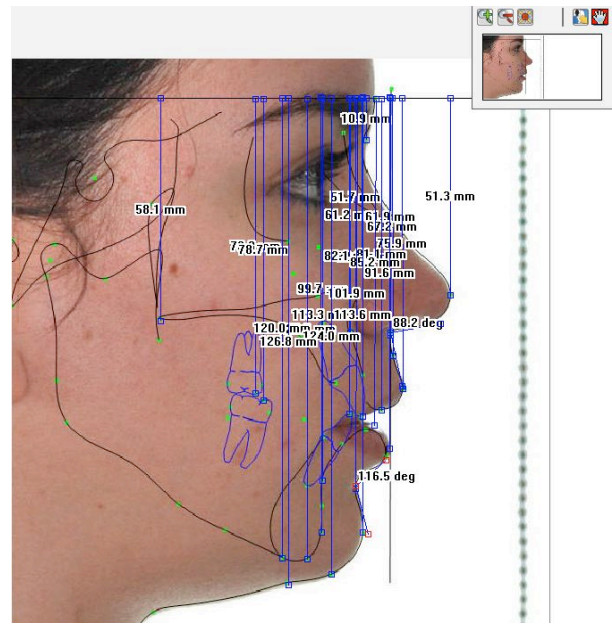


Se realizaron mediciones horizontales a la vertical verdadera (Fig. 88) y verticales a la horizontal verdadera (Fig. 89) de varios puntos cefalométricos óseos y dentarios y a todos los puntos blandos del perfil facial, así como las medidas angulares del ángulo nasolabial y mentolabial:

- **Puntos cefalométricos óseos:** ANS, PNS, punto A, punto B, Pog, Gn y Me.
- **Puntos cefalométricos dentarios:** Mx1, Mx6, Md1, Md6.
- **Puntos cefalométricos blandos:** Na', PN, Sn, A', Ls, StmS, Stml, Li, B', Pog', Gn', Me'.



**Figura 88:** mediciones horizontales.



**Figura 89:** mediciones verticales y angulares.

### 3.4. Cuestionarios de calidad de vida

Durante la consulta de toma de registros finales se solicitó a todos los pacientes que contestaran a dos cuestionarios para valoración de su calidad de vida tras la finalización del tratamiento y resolución de los cambios postoperatorios. Ambos cuestionarios fueron el Oral Health Impact Profile Questionnaire (OHIP-14), que valora calidad de vida tras procedimientos en la cavidad oral, y el Orthognathic Quality of Life Questionnaire (OQLQ) (Anexo 2), específico para valoración de calidad de vida tras cirugía ortognática. Ambos fueron explicados y se resolvieron las dudas que pudieran surgir en las distintas cuestiones, insistiendo en la necesidad de responder conforme a la situación actual, sin considerar el tiempo global del tratamiento o la intervención quirúrgica, para evitar introducir la confusión que pudieran ocasionar las complicaciones postoperatorias que se hubieran producido y finalmente resuelto.

### 3.5. Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante la utilización del software SPSS Statistics para Macintosh (versión 21, SPSS Inc., Chicago, IL, U.S.A.). Para la estadística descriptiva se usó como medida de tendencia central la media y de dispersión la desviación típica, así como los valores máximo y mínimo.

Para la comprobación de la reproductibilidad y exactitud en la determinación de los puntos cefalométricos, se repitieron diez cefalometrías al azar del conjunto de registros pre y postoperatorios y se calculó su exactitud con la fórmula de Dahlberg.

El cálculo del tamaño muestral se determinó a partir de estudios previos sobre exactitud de las planificaciones quirúrgicas mediante programas informáticos que valoran la media de error entre el valor de los puntos cefalométricos estimados y postoperatorios. Se considera una diferencia de 2 mm como éxito en la planificación, pues se ha determinado que un 54% de los errores en el eje vertical y horizontal son inferiores a esa medida.<sup>219</sup> Además, las diferencias que puede detectar el público general entran dentro del rango de los 3 mm de error<sup>148</sup>.

Considerando nivel de significación de 0,05 y una potencia estadística del 80%, el tamaño muestral del estudio debería comprender 16,65 pacientes. Dado que el tamaño fue de 27 pacientes, la potencia de la investigación sería suficiente para considerar un error bajo debido al azar. Incluso aumentando la potencia al 90%, el tamaño necesario sería de 23,05 pacientes, por lo que, aún en estas circunstancias, la muestra sería suficiente para reducir aún más el posible error por el azar.

Tras la determinación de la diferencia entre los resultados de las planificaciones con Dolphin Imaging, tanto sin la herramienta de ajuste labial como con ella, y los registros finales, se valoró la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk y se utilizó la t de Student para datos pareados en las cifras con distribución normal y el test de rangos de Wilcoxon cuando los datos no mostraron distribución normal, planteando como hipótesis nula la ausencia de diferencias significativas entre los valores de la predicción y el resultado final. Los datos fueron valorados globalmente y se estratificaron por etiología y tipo de cirugía. El nivel de significación se estableció en un 5% de tal modo que valores de  $p < 0.05$  rechazasen la hipótesis nula de que no hay diferencia entre los valores de la planificación y el resultado final.

Para evaluar si las proporciones del movimiento de tejidos duros y blandos que emplea Dolphin Imaging se ajustan al comportamiento tisular real, se calculó la cantidad de movimiento realizado en varios puntos cefalométricos duros y sus correspondientes puntos blandos más próximos en localización espacial. Se estudió la normalidad de los datos y se empleó el coeficiente de correlación de Pearson en los valores con distribución normal y Spearman en los que no presentaban dicha distribución, para investigar la asociación entre el movimiento producido en los tejidos duros y la máscara blanda. Se calcularon las ratios de movimiento y se estratificaron por tipo de movimiento.

Para determinar la posible asociación entre la calidad de vida del paciente y la exactitud de la planificación con Dolphin Imaging, se calculó el coeficiente de correlación entre ambas variables, comparando los valores totales de los test de calidad de vida con con la media de error de la predicción global y del perfil blando para cada caso, tanto con la planificación sin ajuste labial como con él. Para valorar la asociación entre la calidad de vida y las cuatro esferas que estudia el cuestionario OQLQ (estética facial, función oral, conciencia de la estética dentofacial y ámbito social) se determinó el coeficiente de correlación de Pearson o Spearman entre el error de los puntos cefalométricos del perfil facial blando, que es lo que visualmente percibe el paciente y podría a priori tener más implicación en su valoración, con el valor de la calidad de vida de cada uno de los cuatro aspectos del cuestionario. Finalmente, para buscar otras posibles causas del detrimento

del bienestar del paciente, se comparó la puntuación de los cuestionarios de calidad de vida con el grado de hipoestesia labial según el coeficiente de correlación, e igualmente se valoró la posible asociación entre la calidad de vida y la incidencia de complicaciones y clínica articular mediante la t de Student en los datos paramétricos y la U de Mann-Whitney en los no paramétricos.



## 4. RESULTADOS

### 4.1. Estadística descriptiva

#### 4.1.1. Características demográficas de la muestra

Las características de la muestra se describen en los Anexos 4-7 y su perfil demográfico en la tabla 11. La población de estudio estaba formada por 27 pacientes, cuya distribución por sexo fue de 7 varones (25,9%) y 20 mujeres (74,1%). La edad media de los pacientes en el momento de la cirugía fue de  $25 \pm 5,306$  años (mínimo 18 años, máximo 44 años), presentando un peso medio de  $63,61 \pm 12,66$  kilogramos, una talla media de  $167,96 \pm 10,207$  centímetros y un índice de masa corporal medio de  $22,43 \pm 3,07$  kg/m<sup>2</sup>.

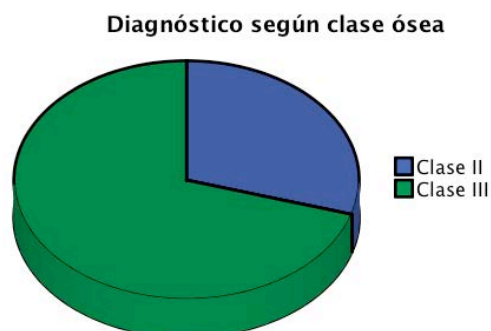
	n	(%)
Tamaño muestral	27	100
Género		
Varón	7	25,9
Mujer	20	74,1
Edad (media ± DT)	25 ± 5,306	
Peso (media ± DT)	63,61 ± 12,66	
Talla (media ± DT)	167,96 ± 10,207	
IMC (media ± DT)	22,43 ± 3,07	
DT: desviación típica		

**Tabla 11:** características demográficas de la muestra.

El motivo de consulta fundamental fue de deformidad dentofacial en 25 casos (92,59%) y apnea obstructiva del sueño asociada a deformidad dentofacial en los otros dos casos restantes (7,41%). En cuanto al tipo de malformación presente, el 29,6% de los pacientes eran portadores de una clase II frente al 70,4% que presentaba una clase III (tabla 12). Globalmente, la principal causa ósea de la deformidad fue mixta en el 51,9% de los casos, seguida por orden de frecuencia por las malformaciones causa maxilar (40,7%) y finalmente las de causa mandibular (7,4%) (gráfico 1). En cuanto a la presencia de asimetría mandibular, se evidenció en un 59,3% de los pacientes; el 44,4% pacientes mostraron diferentes grados de compresión maxilar ósea quirúrgica y el 14,8% presentaron asociada a su deformidad una mordida abierta anterior.

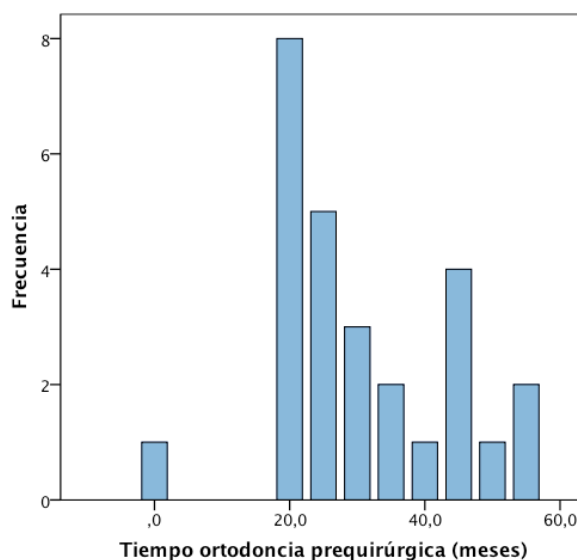
	n	(%)
Tipo de deformidad		
Clase II	8	29,6
Clase III	19	70,4
Causa ósea		
Maxilar	11	40,7
Mandibular	2	7,4
Mixta	14	51,9
Alteraciones asociadas		
Asimetría mandibular	16	59,3
Compresión maxilar	12	44,4
Mordida abierta	4	14,8

**Tabla 12:** clasificación diagnóstica de las deformidades dentofaciales.



**Gráfico 1:** etiología de las deformidades dentofaciales.

Todos los pacientes recibieron tratamiento ortodóncico prequirúrgico para nivelado y alineación de arcadas, a excepción de un caso diagnosticado de apnea obstructiva del sueño que rechazó dicho tratamiento previo a la cirugía. El tiempo medio de ortodoncia prequirúrgica fue de  $30,66 \pm 13,01$  meses (rango 0-54 meses) (Gráfico 2).



**Gráfico 2:** tiempo de ortodoncia prequirúrgica.

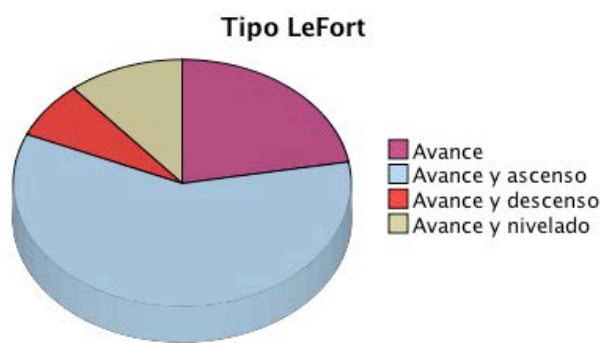
Se realizaron un total de 27 intervenciones primarias, 3 reintervenciones en el postoperatorio inmediato y 6 intervenciones por secuelas quirúrgicas a largo plazo. Un 88,8% de las cirugías primarias fueron cirugías bimaxilares frente al 11,1% de cirugías monomaxilares (tabla 13). Estas últimas fueron todas asociadas a mentoplastia. En todos los casos se realizó cirugía maxilar de avance óseo, siendo la osteotomías más frecuente el Le Fort de avance y ascenso (59,3%), seguido del Le Fort de avance sin movimiento vertical asociado (22,2%) (Gráfico 3). La media de avance fue de  $5,72 \pm 1,69$  mm y de movimiento vertical  $-1,81 \pm 1,73$  mm. Un 48,1% de las osteotomías de Le Fort I fueron fragmentadas por diversos grados de compresión maxilar o desnivelado del plano oclusal.

La cirugía mandibular más frecuente fue la osteotomía sagital bilateral de rama (BSSO) para avance y centrado mandibular (33,3%), seguida de la osteotomía de retrusión y centrado mandibular (18,5%) (Gráfico 4). Se realizó mentoplastia en 15 casos (55,55%), siendo el movimiento más frecuente el de avance puro del mentón (25,9% del total de pacientes, 46,66% si consideramos sólo al grupo de pacientes que sometidos a mentoplastia) (Gráfico 5).

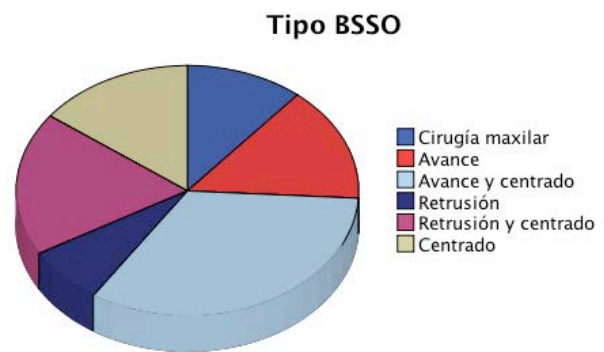
	n	(%)		n	(%)
Tipo de cirugía			Mentoplastia		
Monomaxilar	3	11,1	Avance	7	25,9
Bimaxilar	24	88,8	Avance y ascenso	1	3,7
Le Fort I			Avance y descenso	2	7,4
Avance	6	22,2	Ascenso	1	3,7
Avance y ascenso	16	59,3	Retrusión y ascenso	2	7,4
Avance y descenso	2	7,4	Descenso	2	7,4
Avance y nivelado	3	11,1			
BSSO					
Avance	4	14,8			
Avance y centrado	9	33,3			
Retrusión	2	7,4			
Retrusión y centrado	5	18,5			
Centrado	4	14,8			
BSSO: osteotomía sagital bilateral de rama					

**Tabla 13:** clasificación según intervenciones.

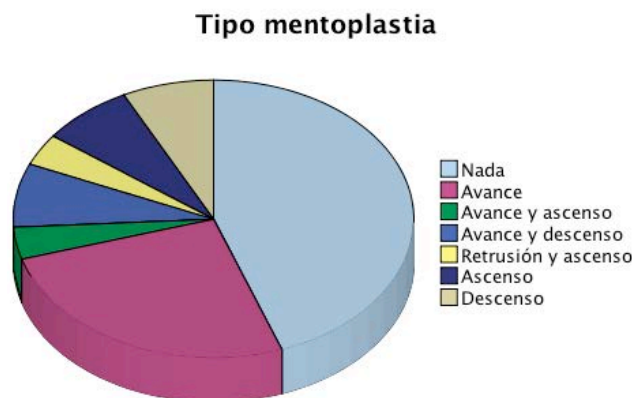




**Gráfico 3:** distribución de las osteotomías maxilares.



**Gráfico 4:** distribución de las osteotomías mandibulares.



**Gráfico 5:** distribución de las mentoplastias.

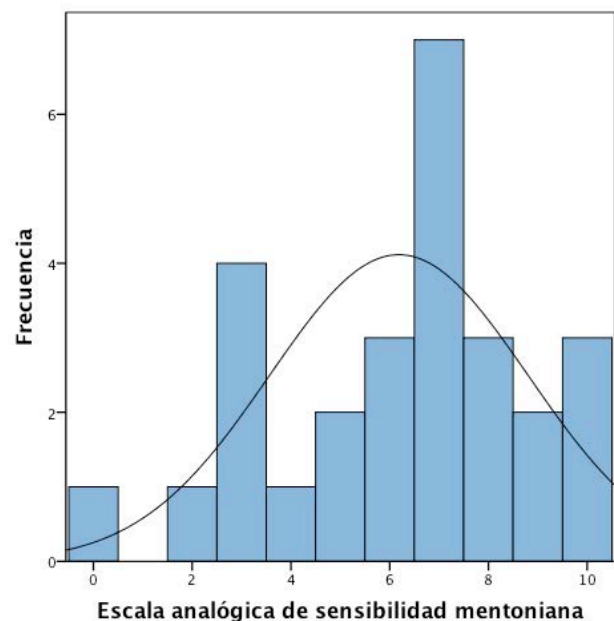
En la gran mayoría de los casos se realizó cirugía maxilar seguida de cirugía mandibular (85,2%), realizándose mandíbula primero en 4 pacientes (14,8%), perteneciendo estos casos a algunos de los pacientes más recientemente intervenidos.

Se colocaron un total de 140 placas de osteosíntesis, 65 placas maxilares, 57 placas mandibulares y 18 placas en mentón. Se dispusieron con mayor frecuencia dos placas maxilares (77,8%, 21 casos), dos placas mandibulares (70,4%, 19 casos) y una placa mentoniana (55,6%, 15 casos).

La estancia media de los pacientes fue de  $3,66 \pm 1,38$  días. Todos ellos presentaron buen control analgésico con medicación antiinflamatoria habitual y un 29,62% (8 casos) requirieron el uso de medicación antiemética concomitante. En 6 pacientes se añadió suplementación nutricional hiperproteica postoperatoria, estableciéndose como protocolo habitual en nuestro servicio dadas las dificultades que presentan estos pacientes para un adecuado control nutricional por el tipo de dieta y la inflamación postoperatoria.

Un total de 11 complicaciones per y postoperatorias fueron registradas. Un paciente tuvo que ser sometido a una intubación submental por imposibilidad de intubación nasotraqueal ante la presencia de compresión ósea severa de ambas fosas nasales. Dos casos presentaron lesiones oculares en forma de erosiones corneales que fueron tratadas satisfactoriamente con medicación tópica. Se realizó una rinoseptoplastia abierta y una mentoplastia en dos pacientes por secuelas estéticas y 3 pacientes (11,1%) fueron reintervenidos en el postoperatorio inmediato para nivelado y centrado del plano oclusal.

Se estudió en todos los pacientes la eventual aparición de alteraciones sensitivas labiales a partir del año de la intervención quirúrgica, pues es a partir de ese momento cuando se pueden establecer pronósticos a largo plazo de pérdida de esta función (Gráfico 6). Ninguno de los casos refirió hipoestesia o parestesias labiales superiores, pero un 96,3% describió algún grado de hipoestesia o parestesia del labio inferior. La media de sensibilidad labial inferior fue de  $6,19 \pm 2,61$



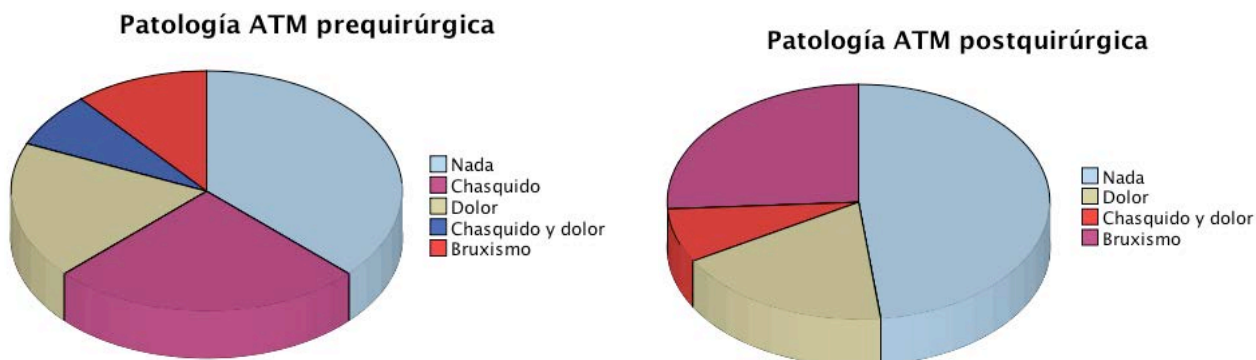
**Gráfico 6:** grado de hipostesia mentoniana postoperatoria.

Mediante una escala visual analógica, los pacientes valoraron la sensibilidad del labio inferior en un rango de 0 (ausencia completa) a 10 (sensibilidad completa). El 33,3% de los pacientes refirió una pérdida de sensibilidad del labio inferior igual o superior al 50%, mientras que un 11,1% (3 casos) del total de la muestra comentaron una recuperación completa postquirúrgica de dicha sensibilidad.

#### 4.1.2. Clínica de la articulación temporomandibular

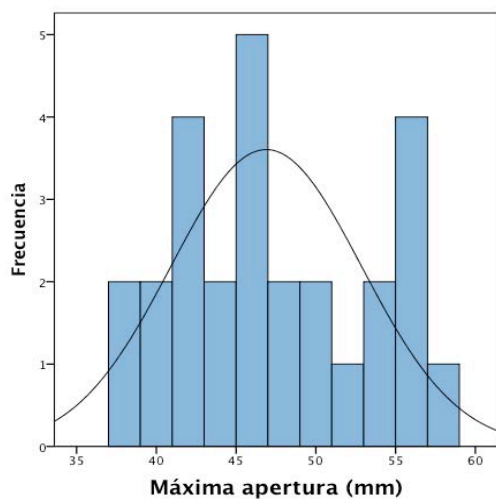
En el Anexo 7 se representan los datos de la clínica de la articulación temporomandibular de la muestra. Un 63% de los pacientes presentaban clínica articular preoperatoria. Un 25,9% de ellos referían chasquidos aislados, un 18,5% dolor, un 11,1% parafunciones y un 7,4% dolor y chasquido asociados. Tras la cirugía ortognática, únicamente 1 paciente refirió dolor articular a la apertura y 5 casos (18,5%) con la sobrecarga funcional. El 37% de los pacientes presentó chasquido articular a la apertura postquirúrgico, siendo bilateral

sólo en un caso. El 7,4% de los pacientes referían un ligero grado de limitación a la apertura y el 44,4% comentaron algún tipo de parafunción, fundamentalmente nocturna (33,3% del total) (Gráfico 7).

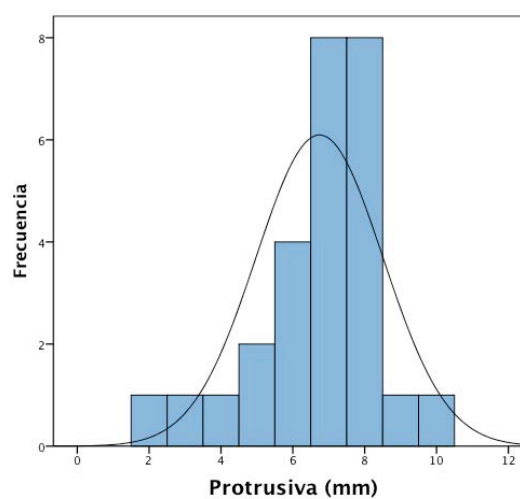


**Gráfico 7:** distribución de la clínica de la articulación temporomandibular pre y postoperatoria.

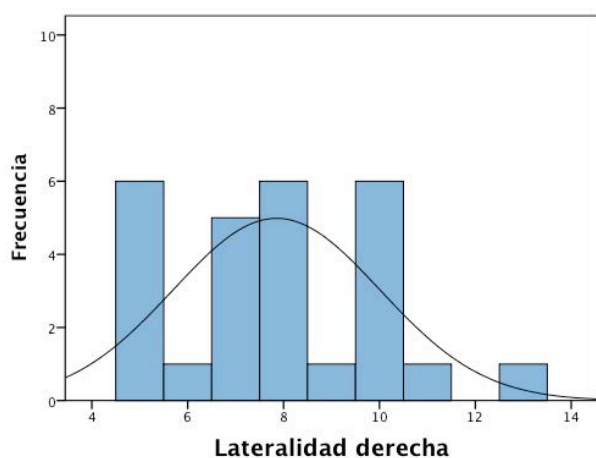
Los datos de dinámica mandibular postquirúrgica arrojaron una media de  $46,89 \pm 5,97$  mm de apertura (mínimo 38 mm, máximo 57 mm) (Gráfico 8),  $6,74 \pm 1,76$  mm de protrusiva (Gráfico 9),  $7,85 \pm 2,16$  mm de lateralidad derecha (Gráfico 10) y  $7,93 \pm 1,61$  mm de lateralidad izquierda (Gráfico 11), todos ellos dentro de los límites de la normalidad.



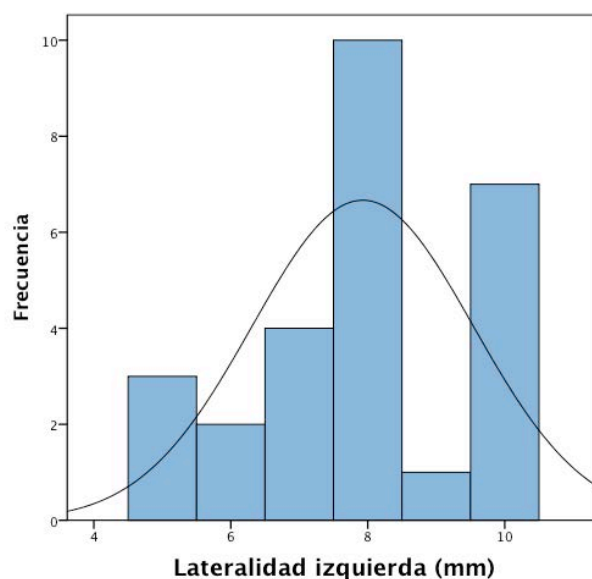
**Gráfico 8:** rango de máxima apertura oral postoperatoria.



**Gráfico 9:** rango máximo de protrusiva.



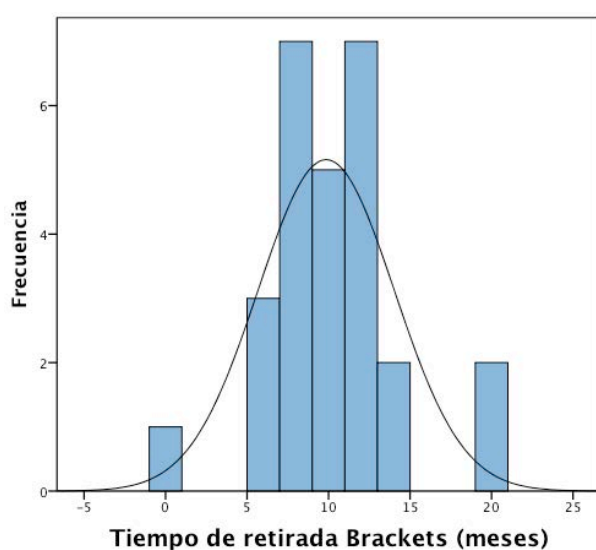
**Gráfico 10:** rango de lateralidad derecha.



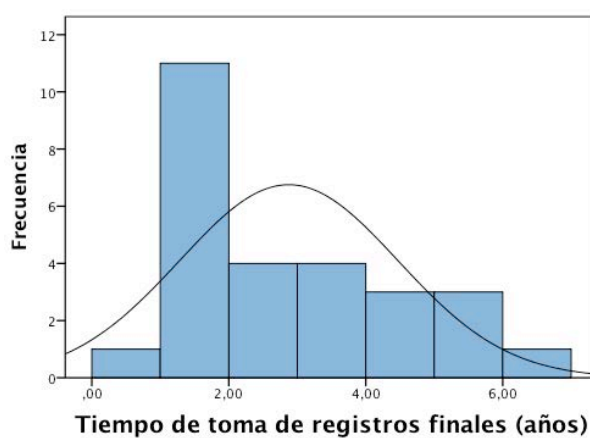
**Gráfico 11:** rango de lateralidad izquierda.

### 4.1.3. Evolución postoperatoria

La aparatología ortodóncica fue retirada en un plazo de  $9,85 \pm 4,17$  meses tras la cirugía (mínimo 5 meses, máximo 20 meses, excluyendo el caso no tratado ortodóncicamente) (Gráfico 12) y el control mediante registros finales se realizó a partir del año de la intervención quirúrgica, con una media de  $2,87 \pm 1,59$  años (mínimo 0,96 años, máximo 6,19 años) (Gráfico 13).



**Gráfico 12:** tiempo en meses para retirada de aparatología fija.



**Gráfico 13:** tiempo desde la cirugía para la toma de registros finales.

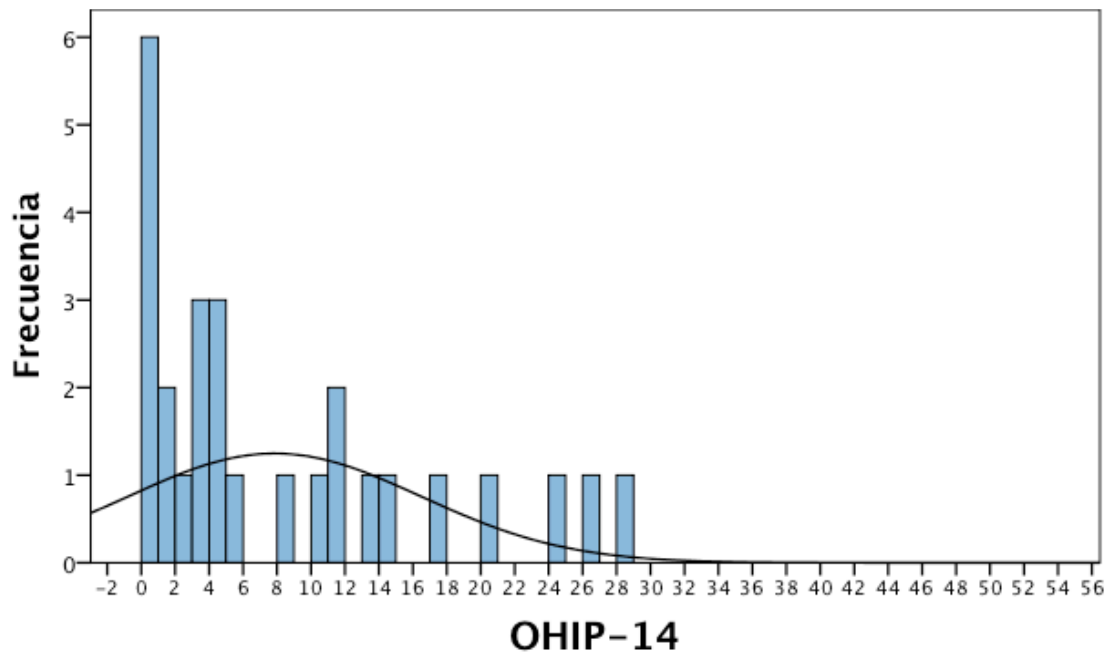
#### 4.1.4. Calidad de vida postoperatoria

La distribución de las respuestas a los cuestionarios de calidad de vida OHIP-14 y OQLQ y sus estadísticos descriptivos se muestran en los Anexos 8-9. El promedio de respuesta al OHIP-14 fue del  $7,85 \pm 8,632$  y al OQLQ del  $15,15 \pm 13,28$ . Dada la presencia de valores outliers se considera más robusto el valor de la mediana como medida de tendencia central, siendo ésta de 4 para el OHIP-14 y de 12 para el OQLQ, valores sensiblemente inferiores a los arrojados por la media (tabla 14).

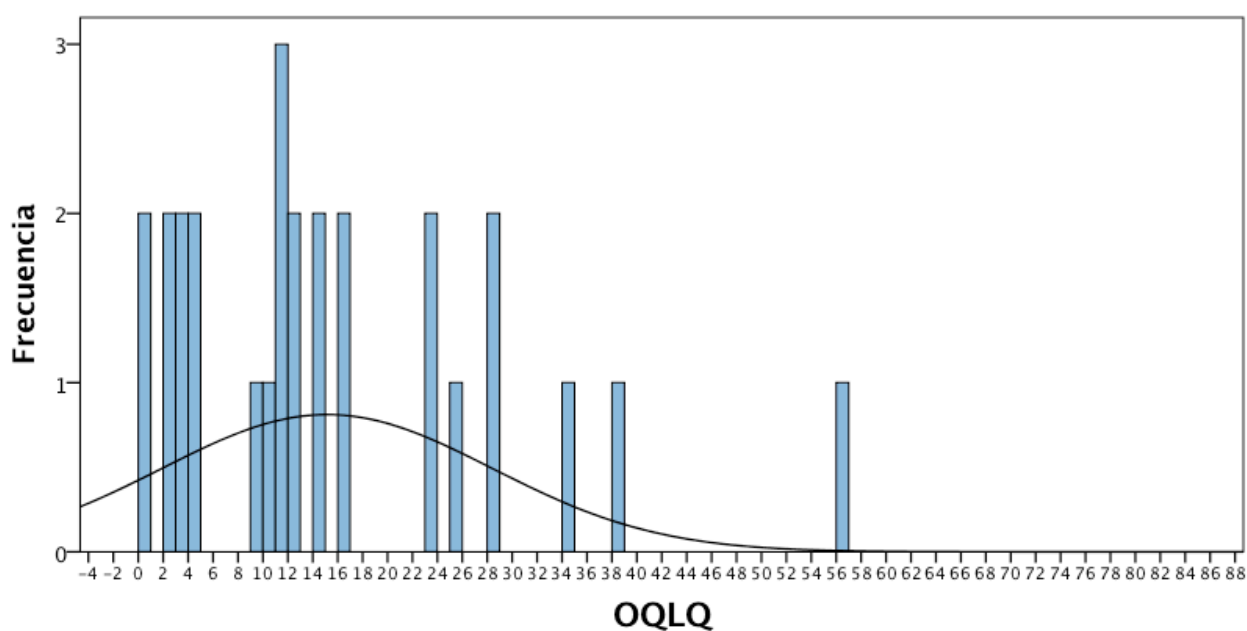
Cuestionario	N	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.	Mediana	Moda
OHIP-14	27	0	28	7,85	1,661	8,632	4	0
OQLQ	27	0	56	15,15	2,556	13,28	12	11

**Tabla 14:** estadísticos descriptivos para cuestionarios de calidad de vida.

En el Anexo 10 figura la distribución de la puntuación total de los cuestionarios y su representación en los gráficos 14 y 15. Se aprecia claramente que los datos no siguen una distribución normal. Para su confirmación, se calculó la normalidad de los datos según el test de Shapiro-Wilk, demostrando que los datos no seguían una distribución normal (Anexo 11).

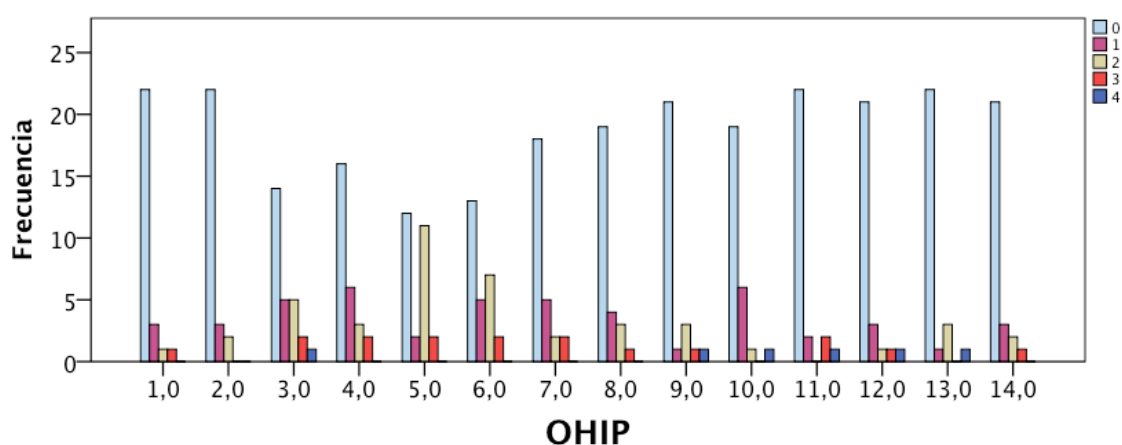


**Gráfico 14:** distribución de las puntuaciones al cuestionario OHIP-14.

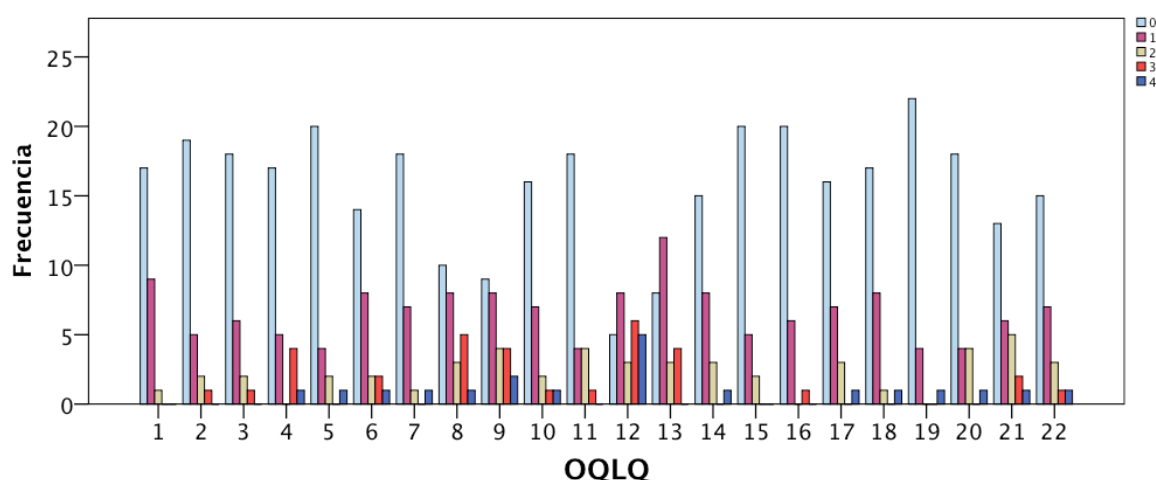


**Gráfico 15:** distribución de las puntuaciones al cuestionario OQLQ.

Estratificando las respuestas se puede apreciar que la mayoría de los pacientes dieron una valoración de 0 a la mayor parte de las respuestas de los cuestionarios (Anexo 8 y 9, gráficos 15 y 16). Dados estos resultados y la presencia de la mayoría de las puntuaciones totales de ambos cuestionarios próximas a cero se puede concluir que la calidad de vida postoperatoria de los pacientes de la muestra fue globalmente satisfactoria.

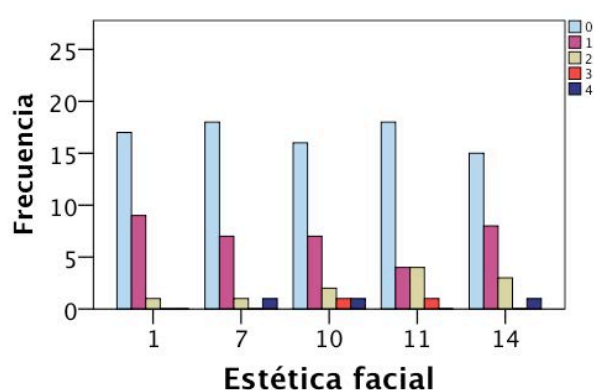


**Gráfico 16:** distribución de las respuestas al cuestionario OHIP-14.

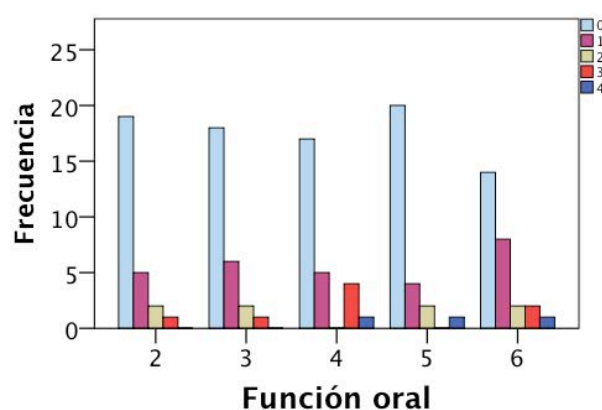


**Gráfico 17:** distribución de las respuestas al cuestionario OQLQ.

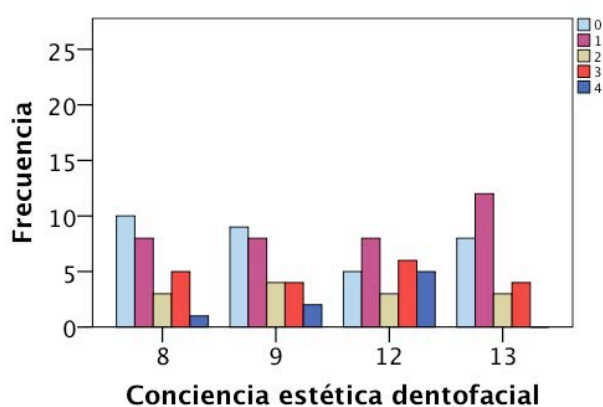
El cuestionario OQLQ ha demostrado ser una medida más ajustada a la calidad de vida en pacientes sometidos a cirugía ortognática y se estudió la distribución de las respuestas según la esfera a la que pertenecen cada una de las preguntas (estética facial, función oral, conciencia de la estética dentofacial y ámbito social). Aunque globalmente la mayoría de las respuestas fueron próximas o iguales a 0, la distribución de las respuestas en el ámbito de la conciencia de la estética dentofacial mostraron las puntuaciones más altas de peor calidad de vida, demostrando la importancia que otorgan los pacientes a la configuración craneofacial y su repercusión estética, más allá de la meramente dentaria (gráficos 18-21).



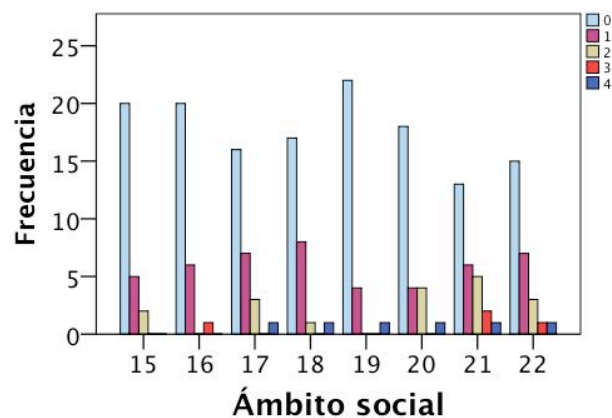
**Gráfico 18:** distribución de las respuestas de estética facial.



**Gráfico 19:** distribución de las respuestas de función oral.



**Gráfico 20:** distribución de las respuestas de conciencia de la estética dentofacial.



**Gráfico 21:** distribución de las respuestas de ámbito social.



## 4.2. Estimación del error de medición

Para determinar el error en la identificación de los puntos cefalométricos, se escogieron diez cefalometrías al azar y se repitieron con un intervalo mínimo de un mes con respecto a la primera determinación. Como medidas se valoraron los datos lineales y angulares de la cefalometría de Arnett. Aunque se podrían haber realizado las mediciones lineales a la vertical y la horizontal verdadera de los puntos cefalométricos para comparar los resultados entre cada pareja de cefalometrías, es también válido comparar los datos de una cefalometría concreta, pues si la localización de los puntos es diferente, los valores de la cefalometría variarán en la misma medida que si se considerasen las medidas lineales a la horizontal y la vertical verdadera. Por otra parte, muchos de los valores de la cefalometría de Arnett son medidas horizontales a la vertical verdadera.

Los valores absolutos de las medidas cefalométricas de cada pareja de casos se presentan en los Anexos 12 y 13. Se calcularon sus diferencias para obtener el error de medición según la fórmula de Dahlberg, que considera significantes errores mayores de 1 mm para las medidas lineales y  $1,5^\circ$  para las medidas angulares.<sup>171,188</sup> Los resultados de las diferencias de cada punto cefalométrico y el error de Dahlberg se muestran en las tablas 15 y 16.

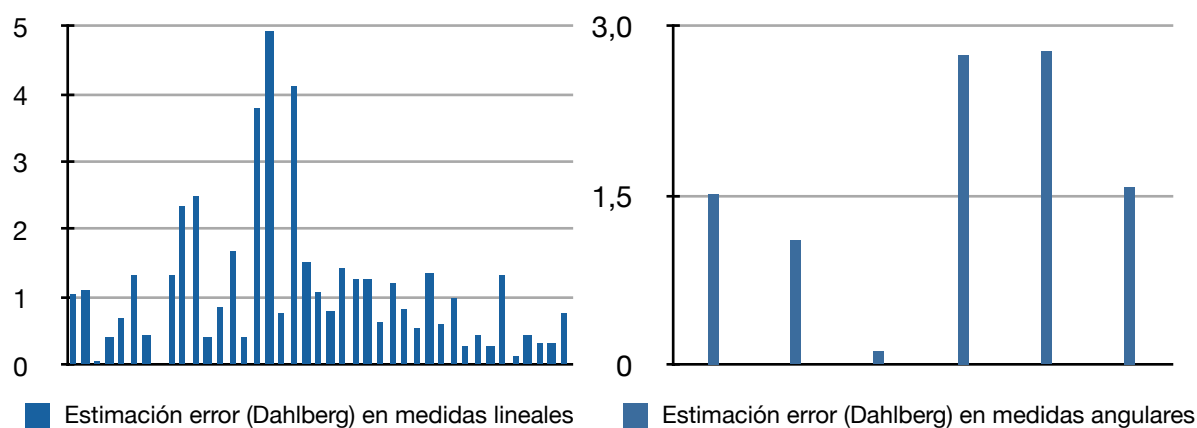
En el gráfico 22 se muestra la distribución de los errores de medición según la fórmula de Dahlberg. La gran mayoría de los errores lineales se situaron en torno a 1 mm o por debajo del mismo, con una media de  $1,12 \pm 1,064$  mm y un error medio de 0,16 mm; la mayor parte de los errores angulares se situó por debajo de  $1,5^\circ$ , con una media de  $1,64 \pm 1,01^\circ$  y un error medio de 0,41 (tabla 17) por lo que se consideraron válidas las localizaciones de los puntos cefalométricos y la precisión en su identificación.

Medida cefalométrica	Diferencia de medida según caso										Error de Dahlberg
	2	3	11	11	13	15	17	19	22	23	
Mx1-Sn	-1,1	0,1	-0,9	0,3	-0,6	-0,4	-0,3	0,2	0,6	-1,2	1,04355162785556
Md1-Sn	-0,6	-0,2	-0,8	0,1	-1,1	-0,5	-0,1	0,2	0,1	-0,6	1,10679718105893
Mx1-Md1	-0,4	0,4	-0,1	0,1	0,5	0,1	-0,3	-0,1	0,6	-0,6	0,06324555320337
Mx1-Md1	0,2	0	-0,1	0,2	0,4	0	0,3	0,3	-0,1	0,1	0,41109609582189
Sn'-Mx1	1	-1,2	0,9	-1,1	1,1	0,1	0,2	0,6	0	0,6	0,69570108523704
Md1-Me'	1	0,5	-0,9	-0,1	0,6	-0,4	0,2	0,8	1,5	1	1,32815661727072
Sn'-ULI	0,6	-1,3	1,3	-1,2	0,5	0	0,1	0,7	0,2	0,5	0,44271887242357
ULI-LLS	0	-0,1	-0,4	0,4	1,1	-0,1	-0,2	-0,1	-1	0,4	0
LLS-Me'	2,2	0,6	-0,7	-0,4	-0,2	-0,1	0,1	0,3	0,4	2	1,32815661727072
Sn'-Me'	2,8	-0,8	0,2	-0,4	0,4	-0,3	0	0,9	1,7	2,9	2,3400854685246
Na'-Me'	1,6	1	1,4	-0,3	1,6	-2,3	0,4	1,8	0,9	1,8	2,49819935153302
ULI-Mx1tip	0,4	0,1	-0,3	0,1	0,7	0,1	0,1	-0,2	-0,2	0,5	0,41109609582189
Sn'-Mx1	1	-1,2	0,9	-1,1	1,1	0,1	0,2	0,6	0	1,1	0,85381496824546
Md1-Me'	2,1	0,5	-0,9	-0,1	0,6	-0,4	0,2	0,8	1,5	1	1,67600715988924
Mx1-Md1	0,2	0	-0,1	0,2	0,4	0	0,3	0,3	-0,1	0,1	0,41109609582189
Mx1 labial-ULA	1	-0,3	3,6	0,8	0,2	3,9	-1,6	2	0,3	2,1	3,79473319220206
LLint-LLext	1,9	3,9	-0,4	0,3	0,4	1,1	0,6	0,8	0,1	6,9	4,93315314986267
Pog-Pog'	0,1	0,6	0,5	0	0,3	-0,1	0	-0,1	0,2	0,9	0,75894663844041
Me-Me'	1,3	1,6	0,7	1,1	1,6	1,5	1,1	0,8	2	1,3	4,11096095821889
Sn-Gb'	-1,1	0,1	-0,8	-0,5	-0,3	-0,8	0,3	-0,5	-0,3	-0,9	1,51789327688082
Sn-Or'	-1,2	0,1	-1,3	0	-0,1	0,2	0,1	-0,2	0,1	-1,1	1,07517440445725
CB'-Sn	-0,5	0,3	-1,3	0	-0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,2	-0,8	0,7905694150421
Sp-Sn	-1,2	0	-1,3	0,1	-0,7	-0,4	0	-0,2	0,5	-1,3	1,42302494707577
NT	-0,5	-0,2	-0,7	0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,5	-1,9	1,26491106406735
NB'-Sn	-1,1	-0,4	-0,8	-0,2	-0,3	-0,5	0,1	0,1	0	-0,9	1,26491106406735
A'	-1	0,5	-0,3	0,4	-0,6	-0,7	-0,3	0	0,9	-0,9	0,63245553203368
ULA-Sn	0	-0,7	-0,9	-0,1	-0,6	-0,3	-0,1	0,4	0	-1,5	1,20166551086398
LLA	-0,7	0,2	-0,5	0,3	-0,5	-0,6	-0,1	0,1	-0,1	-0,7	0,82219219164378
B'	-0,5	0,1	-0,3	-0,2	-0,1	0,1	-0,4	0,1	0,2	-0,7	0,53758720222862
Pog'-Sn	-0,9	0,2	-0,8	0	-0,6	-0,5	-0,4	0,2	-0,1	-1,4	1,3597793938724
NTJ-Pog'	0,6	-0,6	2	0,8	0,1	-0,7	-0,1	0,3	0,4	-0,9	0,60083275543199
GI'-A'	0,1	0,4	0,6	1	-0,3	0,1	-0,5	0,5	1,2	0	0,9803060746522
GI'-Pog'	0,3	0,1	0	0,5	-0,4	0,4	-0,7	0,6	0,2	-0,1	0,28460498941515
Or'-A'	0,2	0,5	1	0,8	-0,5	-0,9	-0,4	0,1	0,7	-0,1	0,44271887242357
Or'-Pog'	0,3	0,1	0,5	0,2	-0,5	-0,7	-0,5	0,3	-0,3	-0,3	0,28460498941515
Pog'-Sn	0,9	-0,2	0,8	-0,1	0,6	0,5	0,4	-0,2	0,1	1,4	1,32815661727072
A'-B'	-0,6	0,5	0,1	0,7	-0,5	-0,8	0,1	-0,1	0,7	-0,5	0,12649110640674
LLA-ULA	-0,2	-1	-0,3	-0,4	-0,1	-0,8	0,1	0,4	0,2	0,7	0,44271887242357
Md1-Pog'	-0,3	0,4	-0,1	-0,2	0,5	0	-0,3	-0,2	-0,1	-0,7	0,31622776601684
LLA-Pog'	0,2	-0,1	0,2	0,3	0,1	-0,1	0,3	0	0	0,1	0,31622776601684
B'-Pog'	-0,4	0,2	-0,4	0,2	-0,5	-0,6	0	0,1	-0,2	-0,8	0,75894663844041

Tabla 15: diferencias de medidas lineales y error (Dahlberg).

Medida cefalométrica	Diferencia de medida según caso										Error de Dahlberg
	2	3	11	11	13	15	17	19	22	23	
<b>Mx1-MxOP</b>	0,4	-1,5	0,8	-0,8	-1,2	-0,1	0	-1	-1	-0,4	1,517893276881
<b>Md1-MdOP</b>	-1,3	-0,2	1,6	-2,5	0,6	-0,4	-0,6	-1,2	1	-0,5	1,106797181059
<b>MxOP-TVL</b>	1,6	0,5	-1	-0,3	-0,4	-0,7	0,3	0,1	-0,9	1,2	0,126491106407
<b>ULA-Sn'-TVL</b>	-1,1	0	-0,8	-0,3	-2,7	-3,7	0,2	1	0,2	-1,5	2,751181564346
<b>Col-Sn'-ULA</b>	3,1	0,6	3,3	-0,1	-1	1,2	-0,3	-1,7	0,8	2,9	2,782804340948
<b>GI'-Sn-Pog'</b>	-0,9	0,7	-1,1	-0,2	-0,4	-1,2	-0,4	-0,2	-0,3	-1	1,581138830084

**Tabla 16:** diferencias de medidas angulares y error (Dahlberg).



**Gráfico 22:** errores lineales y angulares en la determinación de puntos cefalométricos.

Medida	N	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
Lineal	41	0,000	4,933	1,12145	0,166265	1,064615
Angular	6	0,126	2,783	1,64438	0,413683	1,013311

**Tabla 17:** estadísticos descriptivos del error de medición lineal y angular (Dahlberg).

### 4.3. Predictibilidad de la planificación mediante Dolphin Imaging

Los valores absolutos de las medidas los puntos cefalométricos a la vertical y la horizontal verdadera y los valores angulares de los ángulo nasolabial y mentolabial figuran en el Anexo 14. Se realizaron las mediciones de la predicción quirúrgica con Dolphin Imaging tanto sin ajuste labial como con la herramienta de ajuste labial y se repitieron las mismas medidas en el perfil final postoperatorio para su posterior comparación.

Se sometieron los valores al test de normalidad de Shapiro-Wilk (tablas 18 y 19). Los valores de las predicciones del programa informático que no variaron con el ajuste labial se midieron una vez dado que únicamente las medidas que se ven afectadas por dicha herramienta son los puntos cefalométricos Sn, Ls, StmS, StmI, Li, B'. El test de Shapiro-Wilk determinó que las medidas de ANS y A postoperatorias horizontales y Pog' postoperatorio vertical no seguían una distribución normal, por lo que serían tratadas con test no paramétricos posteriormente. Sin embargo, cuando se calcularon las diferencias de las medidas de las predicciones con el resultado postoperatorio (Anexo 15), la distribución de los valores de esos tres puntos cefalométricos si seguía una distribución normal (tabla 20).

Las mediciones de la planificación con Dolphin Imaging fueron comparadas con las medidas finales mediante el estadístico t de Student para datos pareados para todos los datos que mostraron normalidad, utilizándose el test de rangos de Wilcoxon como test no paramétrico para aquellos valores que no mostraron normalidad. Se estimó un intervalo de confianza del 95% para un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , estableciéndose como hipótesis nula la ausencia de diferencias entre la predicción con el programa y el resultado final e hipótesis alternativa la presencia de diferencias entre ambas situaciones. Los datos se muestran con respecto al global de la muestra y estratificados según diagnóstico y tipo de cirugía.

Medidas horizontales	Shapiro-Wilk			Medidas horizontales	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
ANS predic	0,939	27	0,114	Sn predic sin ajuste	0,955	27	0,282
ANS final	0,878	27	<b>0,004</b>	Sn predic con ajuste	0,961	27	0,391
PNS predic	0,938	27	0,106	A' predic sin ajuste	0,958	27	0,329
PNS final	0,971	27	0,638	A' predic con ajuste	0,935	27	0,090
A predic	0,953	27	0,251	A' final	0,948	27	0,189
A final	0,920	27	<b>0,040</b>	Ls predic sin ajuste	0,985	27	0,950
Mx1 predic	0,967	27	0,532	Ls predic con ajuste	0,978	27	0,812
Mx1 final	0,973	27	0,677	Ls final	0,986	27	0,962
Mx6 predic	0,940	27	0,122	StmS predic sin ajuste	0,977	27	0,802
Mx6 final	0,990	27	0,995	StmS predic con ajuste	0,956	27	0,295
Md1 predic	0,978	27	0,816	StmS final	0,968	27	0,545
Md1 final	0,967	27	0,536	Stml predic sin ajuste	0,962	27	0,412
Md6 predic	0,961	27	0,384	Stml predic con ajuste	0,956	27	0,292
Md6 final	0,990	27	0,995	Stml final	0,974	27	0,700
B predic	0,982	27	0,895	Li predic sin ajuste	0,951	27	0,221
B final	0,943	27	0,143	Li predic con ajuste	0,958	27	0,338
Pog predic	0,958	27	0,341	Li final	0,974	27	0,718
Pog final	0,979	27	0,841	B' predic sin ajuste	0,959	27	0,350
Gn predic	0,971	27	0,630	B' predic con ajuste	0,954	27	0,262
Gn final	0,977	27	0,786	B' final	0,972	27	0,660
Me predic	0,977	27	0,783	Pog' predic	0,951	27	0,224
Me final	0,966	27	0,497	Pog' final	0,985	27	0,948
Na' predic	0,952	27	0,245	Gn' predic	0,972	27	0,667
Na' final	0,958	27	0,325	Gn' final	0,973	27	0,676
PN predic	0,946	27	0,170	Me' predic	0,973	27	0,687
PN final	0,967	27	0,529	Me' final	0,966	27	0,492

Negrita:  $p < 0.05$

Sn final se elimina por ser constante.

**Tabla 18:** test de normalidad para medidas absolutas horizontales.

Medidas verticales y angulares	Shapiro-Wilk			Medidas verticales y angulares	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
ANS predic	0,967	27	0,534	A' predic sin ajuste	0,969	27	0,575
ANS final	0,962	27	0,414	A' predic con ajuste	0,959	27	0,350
PNS predic	0,961	27	0,394	A' final	0,965	27	0,471
PNS final	0,962	27	0,400	Ls predic sin ajuste	0,981	27	0,887
A predic	0,966	27	0,492	Ls predic con ajuste	0,972	27	0,644
A final	0,987	27	0,977	Ls final	0,984	27	0,932
Mx1 predic	0,970	27	0,592	StmS predic sin ajuste	0,966	27	0,506
Mx1 final	0,971	27	0,626	StmS predic con ajuste	0,980	27	0,855
Mx6 predic	0,979	27	0,837	StmS final	0,971	27	0,633
Mx6 final	0,980	27	0,851	Stml predic sin ajuste	0,968	27	0,544
Md1 predic	0,968	27	0,560	Stml predic con ajuste	0,984	27	0,932
Md1 final	0,956	27	0,295	Stml final	0,971	27	0,632
Md6 predic	0,968	27	0,553	Li predic sin ajuste	0,988	27	0,980
Md6 final	0,973	27	0,684	Li predic con ajuste	0,966	27	0,506
B predic	0,960	27	0,362	Li final	0,953	27	0,252
B final	0,945	27	0,164	B' predic sin ajuste	0,974	27	0,708
Pog predic	0,977	27	0,794	B' predic con ajuste	0,970	27	0,614
Pog final	0,962	27	0,412	B' final	0,940	27	0,121
Gn predic	0,980	27	0,858	Pog' predic	0,976	27	0,766
Gn final	0,955	27	0,280	Pog' final	0,921	27	<b>0,041</b>
Me predic	0,965	27	0,472	Gn' predic	0,973	27	0,686
Me final	0,943	27	0,147	Gn' final	0,946	27	0,169
Na' predic	0,955	27	0,277	Me' predic	0,965	27	0,488
Na' final	0,977	27	0,801	Me' final	0,939	27	0,116
PN predic	0,972	27	0,643	ANL predic sin ajuste	0,964	27	0,455
PN final	0,969	27	0,576	ANL predic con ajuste	0,963	27	0,421
Sn predic sin ajuste	0,982	27	0,895	ANL final	0,965	27	0,472
Sn predic con ajuste	0,972	27	0,644	AML predic sin ajuste	0,975	27	0,732
Sn predic final	0,979	27	0,836	AML predic con ajuste	0,945	27	0,166
				AML final	0,940	27	0,120

Negrita:  $p < 0.05$ 

Tabla 19: test de normalidad para medidas absolutas verticales y angulares.

Diferencias horizontales	Shapiro-Wilk			Diferencias verticales y angulares	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
ANS	0,944	27	0,156	ANS	0,841	27	<b>0,001</b>
PNS	0,966	27	0,505	PNS	0,975	27	0,725
A	0,978	27	0,811	A	0,952	27	0,242
Mx1	0,929	27	0,064	Mx1	0,982	27	0,903
Mx6	0,966	27	0,512	Mx6	0,976	27	0,774
Md1	0,908	27	<b>0,021</b>	Md1	0,981	27	0,887
Md6	0,912	27	<b>0,026</b>	Md6	0,976	27	0,756
B	0,922	27	<b>0,044</b>	B	0,957	27	0,313
Pog	0,959	27	0,346	Pog	0,967	27	0,531
Gn	0,916	27	<b>0,031</b>	Gn	0,951	27	0,228
Me	0,945	27	0,161	Me	0,971	27	0,639
Na'	0,928	27	0,060	Na'	0,958	27	0,327
PN	0,930	27	0,068	PN	0,973	27	0,672
Sn sin ajuste	0,964	27	0,444	Sn sin ajuste	0,950	27	0,212
Sn con ajuste	0,969	27	0,581	Sn con ajuste	0,969	27	0,565
A' sin ajuste	0,963	27	0,429	Ab sin ajuste	0,938	27	0,110
A' con ajuste	0,983	27	0,919	A' con ajuste	0,958	27	0,329
Ls sin ajuste	0,947	27	0,182	Ls sin ajuste	0,958	27	0,333
Ls con ajuste	0,927	27	0,059	Ls con ajuste	0,975	27	0,726
Stms sin ajuste	0,953	27	0,254	Stms sin ajuste	0,959	27	0,357
Stms con ajuste	0,958	27	0,337	Stms con ajuste	0,985	27	0,958
Stmi sin ajuste	0,923	27	<b>0,045</b>	Stmi sin ajuste	0,967	27	0,528
Stmi con ajuste	0,981	27	0,874	Stmi con ajuste	0,959	27	0,346
Li sin ajuste	0,941	27	0,128	Li sin ajuste	0,920	27	<b>0,039</b>
Li con ajuste	0,955	27	0,286	Li con ajuste	0,973	27	0,694
B' sin ajuste	0,889	27	<b>0,008</b>	B' sin ajuste	0,964	27	0,455
B' con ajuste	0,942	27	0,137	B' con ajuste	0,945	27	0,163
Pog'	0,948	27	0,193	Pog'	0,964	27	0,453
Gn'	0,957	27	0,322	Gn'	0,947	27	0,181
Me'	0,979	27	0,847	Me'	0,948	27	0,197
				ANL sin ajuste	0,952	27	0,243
				ANL con ajuste	0,937	27	0,101
				AML sin ajuste	0,974	27	0,721
				AML con ajuste	0,950	27	0,213

Negrita:  $p < 0.05$

**Tabla 20:** test de normalidad para las diferencias de las medidas de las predicciones y del postoperatorio.

#### 4.3.1. Predictibilidad de la planificación global de la muestra

Los resultados de la t de Student y el test de Wilcoxon para datos pareados del total de la muestra se exponen en el Anexo 16 y el resumen de los datos en la tabla 21. Se aprecia que la predicción del resultado con Dolphin Imaging es muy precisa para los valores horizontales del maxilar, a excepción de ANS, A y PN, mientras que sólo los valores verticales de ANS, A, Na' y Sn no mostraron diferencias significativas. En cambio, la predicción de los valores angulares y mandibulares sí arrojó diferencias en la mayoría de las medidas, a excepción de los puntos dentarios Md1 y Md6. El error global de planificación fue de  $1,52 \pm 2,8$  mm en el eje horizontal, siendo peor el resultado en el eje vertical, con una media de  $-3,47 \pm 3,87$  mm, de lo que se deduce que la planificación informática tiende a situar los puntos cefalométricos en posiciones ligeramente anteriores y, en mayor medida, superiores.

En cuanto a la herramienta de ajuste labial, arroja peores resultados horizontales en el labio superior en la predicción de los puntos Sn y Ls, manteniendo las diferencias significativas en las medidas horizontales del labio inferior y verticales de ambas estructuras, a excepción de Sn. El error del labio superior con la herramienta de ajuste labial fue mayor que sin ella en ambos ejes, mientras que en el labio inferior la predicción fue similar en ambos casos. Globalmente, no se apreciaron grandes diferencias entre el error sin ajuste labial ( $1,05 \pm 2,14$  mm horizontal,  $-3,68 \pm 3,76$  mm vertical) y con él ( $0,95 \pm 2,17$  mm horizontal,  $-3,93 \pm 3,48$  mm vertical), con una clara tendencia a la infraestimación de la posición vertical. En relación a las medidas angulares, la estimación de la herramienta labial redujo considerablemente el error en más de tres grados sin mostrar diferencias estadísticamente significativas.



Diferencias lineales maxilares							Diferencias lineales mandibulares						
Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical			
Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	
ANS	3,9	2,833	0	-1,767	4,334	0,052	Md1	0,378	2,561	0,505	-4,415	4,104	0
PNS	0,478	3,528	0,434	-1,496	3,107	0,024	Md6	0,007	4,038	0,226	-2,741	3,051	0
A	1,726	1,878	0	-0,933	2,809	0,139	B	2,148	3,159	0,002	-5,111	4,207	0
Mx1	0,359	2,293	0,61	-2,759	4,079	0,002	Pog	2,848	3,817	0,001	-5,281	5,11	0
Mx6	1,026	3,361	0,141	-1,426	2,816	0,013	Gn	2,626	4,524	0,007	-4,811	4,817	0
Na'	-0,011	0,898	0,983	-0,663	2,203	0,097	Me	3,041	4,143	0,001	-4,63	4,817	0
PN	-0,641	0,727	0	-0,859	1,961	0,028	Stml	2,156	2,546	0	-7,111	4,967	0
Sn	-0,422	1,311	0,065	-0,511	2,069	0,201	Li	3,03	2,698	0	-6,885	5,309	0
A'	-0,307	1,504	0,149	-1,322	2,962	0,044	B'	2,404	2,877	0	-6,8	4,742	0
Ls	0,378	1,784	0,353	-1,207	2,747	0,021	Pog'	2,763	3,307	0	-7,404	5,582	0
StmS	0,141	2,28	0,936	-1,956	3,529	0,004	Gn'	3,119	4,204	0,001	-5,626	4,997	0
							Me'	3,863	4,207	0	-4,204	4,81	0
Total	0,602	2,036		-1,354	2,965		Total	2,365	3,507		-5,418	4,709	

Horizontal		Vertical		
Media	DT	Media	DT	
Global	1,522	2,8034	-3,475	3,875

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 21:** error medio y significación para datos pareados del global de la muestra.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,422	1,311	0,065	-0,511	2,069	0,201	-0,522	1,267	<b>0,024</b>	-0,715	2,301	<b>0,07</b>
	<b>A'</b>	-0,307	1,504	0,149	-1,322	2,962	<b>0,044</b>	-0,407	1,473	0,085	-1,374	3,128	<b>0,04</b>
	<b>Ls</b>	0,378	1,784	0,353	-1,207	2,747	<b>0,021</b>	-0,611	1,8	<b>0,039</b>	-2,904	2,99	<b>0</b>
	<b>StmS</b>	0,141	2,28	0,936	-1,956	3,529	<b>0,004</b>	0,089	2,725	0,983	-2,941	3,29	<b>0</b>
	<b>Total</b>	-0,053	1,72		-1,249	2,827		-0,363	1,816		-1,984	2,927	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	2,156	2,546	<b>0</b>	-7,111	4,967	<b>0</b>	3,048	2,624	<b>0</b>	-7,141	3,793	<b>0</b>
	<b>Li</b>	3,03	2,698	<b>0</b>	-6,885	5,309	<b>0</b>	2,478	2,557	<b>0</b>	-6,363	4,393	<b>0</b>
	<b>B'</b>	2,404	2,877	<b>0</b>	-6,8	4,742	<b>0</b>	2,585	2,741	<b>0</b>	-6,085	4,488	<b>0</b>
	<b>Total</b>	2,53	2,707		-6,932	5,006		2,703	2,641		-6,529	4,224	
<b>Global</b>		1,054	2,143		-3,685	3,761		0,951	2,17		-3,932	3,483	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
	<b>ANL</b>	-5,163		7,037		<b>0,001</b>		-2,063		7,316		0,193	
	<b>AML</b>	-5,559		8,877		<b>0,001</b>		-2,074		10,317		0,267	
	<b>Total</b>	-5,361		7,957				-2,069		8,817			

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 21 (cont.):** error medio y significación para datos pareados del global de la muestra.

#### 4.3.2. Predictibilidad de la planificación según diagnóstico

Los valores de la t de Student y del test de Wilcoxon para datos pareados estratificados por diagnóstico en clases II y II se exponen en el Anexo 17 y el resumen de los datos en las tablas 22 y 23.

Los valores horizontales fueron predecibles en el maxilar y a nivel dentario en clases II a excepción del punto ANS y PN, mientras que a nivel mandibular únicamente el punto B y los valores dentarios no mostraron diferencias significativas. Los errores verticales fueron significativos a nivel mandibular y en Mx1, Ls y StmS en el maxilar. Al igual que en la valoración global de la muestra, el error más importante se produjo en el eje vertical ( $-3,68 \pm 3,23$  mm), alcanzando una mayor exactitud en el eje horizontal, sobre todo a nivel maxilar ( $-0,37 \pm 2,18$  mm). En clases III sólo los valores horizontales de PNS, Mx1, Md1, Gn, Na', A', StmS y Pog' presentan similitud entre la predicción y el resultado final. Las medidas verticales mostraron ausencia de diferencias significativas en los puntos cefalométricos maxilares y sí en los mandibulares. Nuevamente los errores maxilares fueron menores que los mandibulares, principalmente en el eje horizontal. Las medidas angulares en clases II fueron más próximas al resultado final, mientras que tanto el ANL como el AML mostraron diferencias estadísticamente significativas en clases III.

Cuando se valoró la herramienta de perfil labial según diagnóstico, la predicción de todos los valores horizontales del labio superior no mostró diferencias significativas en clases II, al igual que cuando no se utiliza el ajuste labial. Los valores verticales de Sn y A', así como los angulares, mostraron nuevamente ausencia de diferencias significativas con el ajuste labial, presentando un error similar en las mediciones lineales y mejorando las angulares cuando se utiliza el ajuste labial ( $-0,67 \pm 13,11^\circ$ ) frente a la planificación sin ella ( $-4,01 \pm 9,69^\circ$ ). En cuanto a los casos de clase III, la herramienta de ajuste labial mejoró la predicción horizontal del labio superior con respecto a la ausencia de ajuste, manteniendo las mismas diferencias significativas en el labio inferior. El ajuste labial empeoró la predicción del perfil vertical, demostrando sólo Sn y A' ausencia de diferencias significativas con el resultado final, y mejoró la predictibilidad del ángulo mentolabial. El valor del error demostró valores similares con o sin el uso del ajuste labial, tanto si se consideran los labios globalmente como por separado. Comparando las clases II con las clases III, el error global de predicción fue parecido, destacando la infraestimación del eje horizontal sin ajuste en los valores del labio superior en clases II ( $-0,72 \pm 1,74$  mm) frente a la sobreestimación en clases III ( $0,24 \pm 1,42$  mm), la sobreestimación de los valores lineales mandibulares y el menor error angular en clases II.

	Diferencias lineales maxilares						Diferencias lineales mandibulares						
	Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical			
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	
ANS	3,811	2,024	0,008	-3,533	3,562	0,018	Md1	0,522	2,86	0,599	-4,567	2,975	0,002
PNS	-0,956	3,949	0,489	-1,522	2,627	0,12	Md6	-1,022	5,877	0,616	-2,733	2,547	0,012
A	1,189	1,809	0,097	-1,122	2,403	0,199	B	2,911	4,213	0,072	-4,622	3,072	0,002
Mx1	-0,289	3,015	0,781	-3,444	3,101	0,01	Pog	4,478	4,601	0,019	-4,911	4,103	0,007
Mx6	-0,322	4,441	0,833	-1,567	2,365	0,082	Gn	4,933	5,655	0,031	-5,022	3,79	0,004
Na'	0,111	1,007	0,749	-1,456	2,553	0,126	Me	5,422	4,794	0,009	-3,644	4,059	0,027
PN	-0,556	0,686	0,041	-1,044	2,073	0,169	Stml	2,644	2,463	0,012	-7,822	4,703	0,001
Sn	-0,456	1,949	0,503	-1,233	1,847	0,08	Li	3,922	2,359	0,001	-7,278	4,894	0,002
A'	-0,956	1,346	0,066	-1,167	1,652	0,067	B'	3,822	2,69	0,003	-7,011	4,152	0,001
Ls	-0,589	1,39	0,239	-2,089	1,837	0,009	Pog'	4,656	2,832	0,001	-7,711	5,323	0,008
StmS	-0,911	2,299	0,269	-2,733	3,325	0,039	Gn'	4,544	4,483	0,016	-5,178	3,747	0,003
							Me'	4,444	5,103	0,031	-3,256	3,635	0,028
Total	-0,373	2,189		-1,738	2,378		Total	3,44	3,994		-5,313	3,917	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
	Global	1,798	3,124	-3,681

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 22:** error medio y significación para datos pareados en clases II.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,456	1,949	0,503	-1,233	1,847	0,08	-0,489	1,683	0,409	-0,933	2,417	0,28
	<b>A'</b>	-0,956	1,346	0,066	-1,167	1,652	0,067	-0,878	1,527	0,123	-0,467	2,263	0,553
	<b>Ls</b>	-0,589	1,39	0,239	-2,089	1,837	<b>0,009</b>	-1,278	1,823	0,069	-2,933	2,606	<b>0,01</b>
	<b>StmS</b>	-0,911	2,299	0,269	-2,733	3,325	<b>0,039</b>	-0,978	3,083	0,369	-3,511	3,742	<b>0,023</b>
	<b>Total</b>	-0,728	1,746		-1,806	2,165		-0,906	2,028		-1,961	2,757	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	2,644	2,463	<b>0,012</b>	-7,822	4,703	<b>0,001</b>	3,1	1,734	<b>0,001</b>	-7,789	3,267	<b>0</b>
	<b>Li</b>	3,922	2,359	<b>0,001</b>	-7,278	4,894	<b>0,002</b>	3,333	1,94	<b>0,001</b>	-7,011	3,203	<b>0</b>
	<b>B'</b>	3,822	2,69	<b>0,003</b>	-7,011	4,152	<b>0,001</b>	3,8	2,288	<b>0,001</b>	-6,667	3,373	<b>0</b>
	<b>Total</b>	3,463	2,504		-7,37	4,583		3,411	1,987		-7,156	3,281	
<b>Global</b>		1,068	2,071		-4,19	3,202		0,944	2,011		-4,187	2,982	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
	<b>ANL</b>	-2,911		7,216		0,261		1,733		10,137		0,622	
	<b>AML</b>	-5,111		12,168		0,243		-3,078		16,1		0,582	
	<b>Total</b>	-4,011		9,692				-0,672		13,119			

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 22 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en clases II.

	Diferencias lineales maxilares						Diferencias lineales mandibulares						
	Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical			
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	
ANS	4,059	3,181	0	-0,971	4,542	0,391	Md1	0,3	2,441	0,619	-3,677	4,246	0,003
PNS	1,065	3,183	0,187	-1,306	3,49	0,142	Md6	2,071	2,668	0,006	-2,377	3,245	0,008
A	1,806	1,964	0,003	-0,982	2,811	0,169	B	1,629	2,243	0,009	-4,977	4,558	0
Mx1	0,559	1,548	0,156	-1,912	4,167	0,077	Pog	2,012	2,978	0,013	-4,788	5,336	0,002
Mx6	1,518	2,544	0,026	-1,177	3,052	0,132	Gn	1,318	3,264	0,116	-4,1	4,971	0,004
Na'	-0,112	0,856	0,598	-0,671	1,596	0,102	Me	1,629	3,023	0,041	-4,741	4,991	0,001
PN	-0,771	0,73	0	-0,953	1,879	0,053	Stml	1,959	2,102	0,001	-6,094	4,713	0
Sn	-0,506	0,837	0,024	-0,282	2,136	0,593	Li	2,435	2,542	0,001	-6,006	5,008	0
A'	-0,047	1,378	0,89	-1,135	3,568	0,208	B'	1,312	2,354	0,035	-6,053	4,552	0
Ls	0,912	1,586	0,031	-0,965	3,144	0,224	Pog'	1,429	2,875	0,057	-6,765	5,275	0
StmS	0,635	1,912	0,19	-1,853	3,684	0,055	Gn'	1,882	3,637	0,049	-5,312	5,062	0,001
							Me'	3,106	3,619	0,003	-4,135	4,9	0,003
Total	0,829	1,793		-1,11	3,097		Total	1,757	2,812		-4,919	4,738	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
<b>Global</b>	1,313	2,324	-3,097	3,953

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 23:** error medio y significación para datos pareados en clases III.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,506	0,837	<b>0,024</b>	-0,282	2,136	0,593	-0,641	0,994	<b>0,017</b>	-0,765	2,302	0,19
	<b>A'</b>	-0,047	1,378	0,89	-1,135	3,568	0,208	-0,218	1,335	0,511	-1,7	3,596	0,069
	<b>Ls</b>	0,912	1,586	<b>0,031</b>	-0,965	3,144	0,224	-0,324	1,616	0,421	-3,159	3,301	<b>0,001</b>
	<b>StmS</b>	0,635	1,912	0,19	-1,853	3,684	0,055	0,635	2,251	0,262	-2,941	3,18	<b>0,002</b>
	<b>Total</b>	0,249	1,428		-1,059	3,133		-0,137	1,549		-2,141	3,094	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	1,959	2,102	<b>0,001</b>	-6,094	4,713	<b>0</b>	3,018	2,668	<b>0</b>	-6,6	3,931	<b>0</b>
	<b>Li</b>	2,435	2,542	<b>0,001</b>	-6,006	5,008	<b>0</b>	1,806	2,677	<b>0,013</b>	-5,694	4,653	<b>0</b>
	<b>B'</b>	1,312	2,354	<b>0,035</b>	-6,053	4,552	<b>0</b>	1,577	2,407	<b>0,016</b>	-6,118	4,037	<b>0</b>
	<b>Total</b>	1,902	2,333		-6,051	4,758		2,133	2,584		-6,137	4,207	
<b>Global</b>		0,957	1,816		-3,198	3,829		0,836	1,993		-3,854	3,571	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
	<b>ANL</b>	-6,888		5,053		<b>0</b>		-4,029		4,35		<b>0,002</b>	
	<b>AML</b>	-7,482		6,385		<b>0</b>		-2,118		6,115		0,173	
	<b>Total</b>	-7,185		5,719				-3,074		5,233			

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 23 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en clases III.

### 4.3.3. Predictibilidad de la planificación según tipo de cirugía

Los casos se estratificaron según cirugía mono o bimaxilar (Anexo 18) y los datos de su significación se resumen en las tablas 24 y 25.

La predicción horizontal en cirugía monomaxilar sólo mostró diferencias significativas en Li, con un error global de  $2,73 \pm 2,5$  mm en horizontal y  $-5,38 \pm 3,23$  mm en vertical, siendo el principal componente del error el eje vertical y los valores mandibulares. En cambio, en cirugía bimaxilar, sólo los valores del tercio medio, salvo A, PN y Sn, y los dentarios del tercio inferior presentaron ausencia de diferencias significativas con el resultado final. Los valores verticales en los casos de cirugía monomaxilar fueron estables a excepción de los puntos incisales, Gn y del perfil blando del labio superior, siendo las diferencias no significativas paradójicamente en el labio inferior. También la predicción angular fue similar en la predicción con Dolphin Imaging. Por el contrario, en cirugía bimaxilar, los valores angulares sí fueron significativamente diferentes, con un error medio de  $-5,61 \pm 7,65^\circ$  frente a  $-4,66 \pm 11,03^\circ$  en cirugía monomaxilar; los valores verticales fueron estables en el tercio medio óseo y blando, exceptuando Mx1 y StmS, siendo las diferencias significativas en las medidas verticales.

El ajuste labial informático predijo fielmente en cirugía monomaxilar el perfil horizontal salvo para Li y B', el vertical y los valores angulares, reduciendo en todos ellos el valor medio de error, mientras que en cirugía bimaxilar el perfil horizontal del labio inferior, Sn y el perfil vertical salvo Sn presentaron diferencias significativas, siendo las medidas angulares más próximas al perfil final comparado con los mismos valores del perfil sin ajuste labial. Comparativamente, los errores en cirugía bimaxilar resultaron inferiores a los datos en cirugía monomaxilar, exceptuando el ajuste del labio superior en el eje horizontal y el error medio de las medidas angulares sin ajuste labial.



	Diferencias lineales maxilares							Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>ANS</b>	5,033	1,305	0,109	-4,3	4,715	0,255	<b>Md1</b>	2,467	2,003	0,167	-6,267	2,021	<b>0,033</b>
<b>PNS</b>	2,333	3,937	0,413	-2,567	3,415	0,323	<b>Md6</b>	-0,133	6,6	0,975	-5	3,005	0,102
<b>A</b>	2,867	0,451	0,109	-2,6	1,493	0,095	<b>B</b>	3,1	2,307	0,145	-6	3,318	0,089
<b>Mx1</b>	1,767	2,344	0,322	-5,5	2,022	<b>0,042</b>	<b>Pog</b>	5,767	2,458	0,056	-7,233	3,564	0,072
<b>Mx6</b>	2,767	3,539	0,308	-3,4	1,868	0,088	<b>Gn</b>	5,8	3,119	0,084	-7,967	2,774	<b>0,038</b>
<b>Na'</b>	-0,8	0,5	0,109	-1,4	3,064	0,512	<b>Me</b>	6	3,996	0,122	-6,833	4,881	0,136
<b>PN</b>	-1,067	0,586	0,088	-2,333	1,041	0,06	<b>Stml</b>	2,833	2,892	0,232	-9,467	4,966	0,081
<b>Sn</b>	-0,133	2,103	0,923	-2,267	2,303	0,23	<b>Li</b>	4,033	1,537	<b>0,045</b>	-9,2	6,154	0,122
<b>A'</b>	-0,1	1,375	0,911	-1,9	0,52	<b>0,024</b>	<b>B'</b>	4,067	2,579	0,112	-8,333	4,682	0,091
<b>Ls</b>	0,067	1,872	0,956	-3,7	1,453	<b>0,048</b>	<b>Pog'</b>	5,733	2,471	0,057	-10,16	6,574	0,109
<b>StmS</b>	0,967	3,501	0,68	-4,533	1,32	<b>0,027</b>	<b>Gn'</b>	3,733	3,102	0,172	-6,5	5,122	0,159
							<b>Me'</b>	5,867	2,914	0,073	-6,4	4,168	0,117
<b>Total</b>	1,245	1,956		-3,136	2,11		<b>Total</b>	4,106	2,998		-7,447	4,269	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
<b>Global</b>	2,738	2,5	-5,386	3,237

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 24:** error medio y significación para datos pareados en cirugía monomaxilar.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,133	2,103	0,923	-2,267	2,303	0,23	-0,433	1,501	0,667	-1,033	3,669	0,674
	<b>A'</b>	-0,1	1,375	0,911	-1,9	0,52	<b>0,024</b>	-0,133	1,069	0,849	-0,367	2,836	0,844
	<b>Ls</b>	0,067	1,872	0,956	-3,7	1,453	<b>0,048</b>	-0,733	0,907	0,297	-4,533	3,931	0,184
	<b>StmS</b>	0,967	3,501	0,68	-4,533	1,32	<b>0,027</b>	0,5	1,664	0,655	-4,4	4,293	0,218
	<b>Total</b>	0,2	2,213		-3,1	1,399		-0,2	1,286		-2,583	3,682	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	2,833	2,892	0,232	-9,467	4,966	0,081	3,8	2,008	0,082	-7,833	4,7	0,102
	<b>Li</b>	4,033	1,537	<b>0,045</b>	-9,2	6,154	0,122	2,967	0,551	<b>0,011</b>	-7,333	4,96	0,125
	<b>B'</b>	4,067	2,579	0,112	-8,333	4,682	0,091	4,167	1,305	<b>0,031</b>	-6,667	5,389	0,165
	<b>Total</b>	3,644	2,336		-9	5,267		3,644	1,288		-7,278	5,017	
<b>Global</b>		1,676	2,266		-5,629	3,057		1,448	1,287		-4,595	4,254	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
<b>ANL</b>		-5,067		9,1		0,437		-2,867		5,824		0,484	
<b>AML</b>		-4,267		12,975		0,626		-2,567		4,316		0,411	
<b>Total</b>		-4,667		11,037				-2,717		5,07			

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 24 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en cirugía monomaxilar.

	Diferencias lineales maxilares							Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>ANS</b>	3,867	2,862	<b>0</b>	-1,375	4,276	0,129	<b>Md1</b>	0,058	2,462	0,909	-3,796	3,871	<b>0</b>
<b>PNS</b>	0,325	3,567	0,659	-1,3	3,13	0,054	<b>Md6</b>	1,129	3,93	0,173	-2,371	2,973	<b>0,001</b>
<b>A</b>	1,475	1,928	<b>0,002</b>	-0,6	2,86	0,315	<b>B</b>	1,842	3,115	<b>0,008</b>	-4,792	4,099	<b>0</b>
<b>Mx1</b>	0,017	2,067	0,969	-2,079	3,785	<b>0,013</b>	<b>Pog</b>	2,354	3,707	<b>0,005</b>	-4,675	4,93	<b>0</b>
<b>Mx6</b>	0,746	3,303	0,28	-1,196	2,847	0,051	<b>Gn</b>	2,088	4,425	<b>0,03</b>	-4,229	4,655	<b>0</b>
<b>Na'</b>	0,096	0,888	0,602	-0,65	2,156	0,153	<b>Me</b>	2,479	3,92	<b>0,005</b>	-4,167	4,559	<b>0</b>
<b>PN</b>	-0,613	0,725	<b>0</b>	-0,692	1,98	0,1	<b>Stml</b>	1,896	2,377	<b>0,001</b>	-6,308	4,544	<b>0</b>
<b>Sn</b>	-0,513	1,191	<b>0,046</b>	-0,304	1,982	0,46	<b>Li</b>	2,642	2,699	<b>0</b>	-6,067	4,668	<b>0</b>
<b>A'</b>	-0,438	1,425	0,146	-1,121	3,135	0,093	<b>B'</b>	1,854	2,653	<b>0,002</b>	-6,138	4,264	<b>0</b>
<b>Ls</b>	0,338	1,704	0,342	-0,996	2,729	0,087	<b>Pog'</b>	2,063	3,047	<b>0,003</b>	-6,621	4,94	<b>0</b>
<b>StmS</b>	-0,083	1,984	0,839	-1,829	3,537	<b>0,019</b>	<b>Gn'</b>	2,654	4,131	<b>0,005</b>	-5,146	4,5	<b>0</b>
							<b>Me'</b>	3,279	4,137	<b>0,001</b>	-3,646	4,422	<b>0,001</b>
<b>Total</b>	0,474	1,968		-1,104	2,947		<b>Total</b>	2,028	3,383		-4,83	4,369	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
<b>Global</b>	1,285	2,706	-3,048	3,689

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 25:** error medio y significación para datos pareados en cirugía bimaxilar.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,513	1,191	<b>0,046</b>	-0,304	1,982	0,46	-0,583	1,223	<b>0,029</b>	-0,792	2,133	0,082
	<b>A'</b>	-0,438	1,425	0,146	-1,121	3,135	0,093	-0,525	1,444	0,088	-1,429	3,222	<b>0,04</b>
	<b>Ls</b>	0,338	1,704	0,342	-0,996	2,729	0,087	-0,717	1,806	0,064	-2,854	2,887	<b>0</b>
	<b>StmS</b>	-0,083	1,984	0,839	-1,829	3,537	<b>0,019</b>	-0,075	2,73	0,894	-3,025	3,196	<b>0</b>
	<b>Total</b>	-0,174	1,576		-1,063	2,845		-0,475	1,801		-2,025	2,859	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	1,896	2,377	<b>0,001</b>	-6,308	4,544	<b>0</b>	2,729	2,591	<b>0</b>	-6,792	3,62	<b>0</b>
	<b>Li</b>	2,642	2,699	<b>0</b>	-6,067	4,668	<b>0</b>	2,108	2,703	<b>0,001</b>	-5,946	4,097	<b>0</b>
	<b>B'</b>	1,854	2,653	<b>0,002</b>	-6,138	4,264	<b>0</b>	2,038	2,569	<b>0,001</b>	-6,154	3,619	<b>0</b>
	<b>Total</b>	2,131	2,576		-6,171	4,492		2,292	2,621		-6,297	3,779	
<b>Global</b>		0,814	2,005		-3,252	3,551		0,711	2,152		-3,856	3,253	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
<b>ANL</b>		-4,867		6,674		<b>0,002</b>		-1,721		7,441		0,269	
<b>AML</b>		-6,371		8,634		<b>0,001</b>		-2,188		10,782		0,331	
<b>Total</b>		-5,619		7,654				-1,954		9,111			

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 25 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en cirugía bimaxilar.

#### 4.3.4. Predictibilidad de la planificación según cirugía mandibular

Las comparaciones de las medidas según tipo de cirugía mandibular figuran en el Anexo 19 y se resume la significación en las tablas 26-28. Los resultados del grupo sin cirugía mandibular equivalen a los de la tabla 24 (cirugía monomaxilar).

Los valores horizontales no mostraron diferencias significativas, salvo en ANS, A, StmI, Li y Me', en cirugía de avance mandibular, ANS, A, PN, StmI y Li en cirugía de centrado mandibular y ANS, Mx6, PN y Me' en cirugía de retrusión mandibular. Los valores verticales en el grupo de avance mandibular fueron precisos para el tercio medio, salvo en ANS y PNS, y en los valores angulares; el grupo de centrado mostró un comportamiento similar en tercio medio, con diferencias significativas en Mx1, Mx6, PN y A' así como en los valores del tercio inferior y angulares; en cuanto al grupo de retrusión la predicción fue precisa en los valores verticales, salvo en Li, B' y Pog', mostrando diferencias significativas en las medidas angulares. Como ya se ha comentado, la predicción horizontal y angular más exacta se dio en el grupo sin cirugía mandibular, con diferencias en Li, siendo mas inexacta a nivel vertical en los puntos incisales, Gn y perfil blando del labio superior. Los grupos de avance y centrado mandibular fueron los que tuvieron más diferencias significativas, siendo el error linear menor en los casos de avance ( $0,92 \pm 2,78$  mm horizontal;  $-2,35 \pm 3,09$  mm vertical), así como en el error angular, que no presentó diferencias significativas ( $-4,02 \pm 9,38^\circ$ ).

La herramienta de perfil labial demostró en todos los grupos errores menores en los valores del labio superior respecto al inferior y en el eje horizontal comparado con el vertical. El resultado horizontal mejoró en A y StmS y empeoró el del Li en el grupo de avance mandibular, mientras que en vertical empeoró en general, apareciendo más diferencias significativas en el labio superior, manteniendo las ocurridas en el labio inferior. Los valores angulares siguieron mostrando similitud con respecto a la planificación sin ajuste labial. En el grupo de centrado, el ajuste labial mejoró en horizontal el Li comparado con la planificación sin ajuste, mantuvo la predicción angular y empeoró la predicción vertical, siendo todos los valores estadísticamente significativos. El error absoluto con y sin ajuste labial fue mayor que en los casos de avance mandibular. La predicción con ajuste labial de los pacientes sometidos a retrusión mandibular mantuvo la exactitud que presentaba la predicción sin ajuste en el eje horizontal, mejorando la predicción vertical, con diferencias solamente en B'. Las medidas angulares con ajuste labial no fueron significativas, reduciéndose de  $-8,04 \pm 6,06^\circ$  a  $-3,49 \pm 6,85^\circ$ . Por último, los pacientes sin cirugía mandibular presentaron valores similares al resultado final, mostrando diferencias significativas únicamente en el valor de Li horizontal.

	Diferencias lineales maxilares							Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>ANS</b>	3,958	2,306	<b>0,002</b>	-2,183	3,218	<b>0,038</b>	<b>Md1</b>	-0,267	1,548	0,563	-3,308	3,233	<b>0,005</b>
<b>PNS</b>	-0,508	4,234	0,685	-1,65	2,395	<b>0,036</b>	<b>Md6</b>	-0,083	2,525	0,911	-2,5	2,967	<b>0,014</b>
<b>A</b>	1,55	2,125	<b>0,041</b>	-0,292	2,34	0,674	<b>B</b>	1,4	3,498	0,193	-3,85	3,282	<b>0,002</b>
<b>Mx1</b>	-0,55	1,801	0,313	-1,442	3,515	0,183	<b>Pog</b>	1,742	4,188	0,178	-3,283	4,067	<b>0,017</b>
<b>Mx6</b>	-0,983	2,491	0,199	-1,275	2,788	0,141	<b>Gn</b>	1,683	5,298	0,295	-3,975	4,181	<b>0,007</b>
<b>Na'</b>	0,5	1,048	0,127	0,183	2,184	0,777	<b>Me</b>	1,933	4,221	0,141	-2,667	4,004	<b>0,042</b>
<b>PN</b>	-0,467	0,842	0,081	-0,117	1,736	0,82	<b>Stml</b>	1,525	2,303	<b>0,043</b>	-5,117	3,943	<b>0,001</b>
<b>Sn</b>	-0,567	1,328	0,167	0,075	1,868	0,892	<b>Li</b>	2,517	3,16	<b>0,019</b>	-4,45	3,777	<b>0,002</b>
<b>A'</b>	-0,825	1,603	0,102	-0,825	2,159	0,212	<b>B'</b>	1,583	2,635	0,062	-4,942	3,682	<b>0,001</b>
<b>Ls</b>	-0,075	1,909	0,894	-0,708	2,702	0,383	<b>Pog'</b>	1,9	3,502	0,087	-4,992	4,191	<b>0,003</b>
<b>StmS</b>	-0,85	1,752	0,121	-0,925	2,127	0,16	<b>Gn'</b>	2,883	4,866	0,065	-3,917	3,501	<b>0,003</b>
							<b>Me'</b>	3,175	4,775	<b>0,042</b>	-2,058	3,377	0,058
<b>Total</b>	0,108	1,949		-0,833	2,457		<b>Total</b>	1,666	3,543		-3,755	3,684	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
<b>Global</b>	0,921	2,781	-2,357	3,097

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 26:** error medio y significación para datos pareados en cirugía de avance mandibular.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,567	1,328	0,167	0,075	1,868	0,892	-0,542	1,302	0,177	-0,75	2,077	0,237
	<b>A'</b>	-0,825	1,603	0,102	-0,825	2,159	0,212	-0,758	1,639	0,137	-1,242	2,858	0,16
	<b>Ls</b>	-0,075	1,909	0,894	-0,708	2,702	0,383	-1,075	1,973	0,086	-2,558	3,191	<b>0,018</b>
	<b>StmS</b>	-0,85	1,752	0,121	-0,925	2,127	0,16	-0,758	2,994	0,399	-2,617	2,538	<b>0,004</b>
	<b>Total</b>	-0,579	1,648		-0,596	2,214		-0,783	1,977		-1,792	2,666	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	1,525	2,303	<b>0,043</b>	-5,117	3,943	<b>0,001</b>	2,458	2,994	<b>0,016</b>	-6,692	3,055	<b>0</b>
	<b>Li</b>	2,517	3,16	<b>0,019</b>	-4,45	3,777	<b>0,002</b>	1,983	3,052	<b>0,046</b>	-5,358	2,835	<b>0</b>
	<b>B'</b>	1,583	2,635	0,062	-4,942	3,682	<b>0,001</b>	1,642	2,602	0,051	-5,05	3,777	<b>0,001</b>
	<b>Total</b>	1,875	2,7		-4,836	3,801		2,028	2,882		-5,7	3,223	
<b>Global</b>		0,473	2,099		-2,413	2,894		0,421	2,365		-3,467	2,905	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
<b>ANL</b>		-2,242		7,592		0,328		0,875		7,823		0,706	
<b>AML</b>		-5,8		11,179		0,1		-2,675		12,296		0,467	
<b>Total</b>		-4,021		9,386				-0,9		10,06			

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 26 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en cirugía de avance mandibular.

	Diferencias lineales maxilares							Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>ANS</b>	5,783	3,738	<b>0,018</b>	-1,417	2,062	0,153	<b>Md1</b>	1,017	2,266	0,322	-4,567	2,428	<b>0,006</b>
<b>PNS</b>	1,083	3,655	0,5	-2,45	3,923	0,187	<b>Md6</b>	1,267	5,817	0,617	-3,15	1,69	<b>0,006</b>
<b>A</b>	1,967	1,956	<b>0,018</b>	-1,433	3,057	0,303	<b>B</b>	2,017	3,248	0,189	-6,717	4,398	<b>0,013</b>
<b>Mx1</b>	0,433	2,453	0,683	-2,85	2,204	<b>0,025</b>	<b>Pog</b>	3,333	3,716	0,079	-6,933	3,44	<b>0,004</b>
<b>Mx6</b>	1,6	3,932	0,365	-2,6	2,084	<b>0,028</b>	<b>Gn</b>	3,083	3,535	0,086	-4,583	4,135	<b>0,042</b>
<b>Na'</b>	-0,367	0,388	0,069	-2,167	2,236	0,064	<b>Me</b>	3,3	4,1	0,106	-5,85	2,978	<b>0,005</b>
<b>PN</b>	-0,767	0,572	<b>0,022</b>	-1,567	1,408	<b>0,042</b>	<b>Stml</b>	2,75	2,321	<b>0,034</b>	-8,5	3,62	<b>0,002</b>
<b>Sn</b>	-0,2	1,103	0,675	-1,45	1,859	0,114	<b>Li</b>	3,1	2,083	<b>0,015</b>	-8,683	3,786	<b>0,002</b>
<b>A'</b>	-0,317	0,92	0,437	-2,617	2,363	<b>0,042</b>	<b>B'</b>	2,033	2,627	0,116	-7,833	2,416	<b>0,001</b>
<b>Ls</b>	0,533	1,323	0,369	-2,25	2,203	0,054	<b>Pog'</b>	1,9	2,45	0,116	-9,617	2,045	<b>0,028</b>
<b>StmS</b>	0,75	1,864	0,37	-4,7	4,54	0,052	<b>Gn'</b>	1,767	2,93	0,2	-6,783	2,709	<b>0,002</b>
							<b>Me'</b>	2,267	3,924	0,216	-5,533	3,278	<b>0,009</b>
<b>Total</b>	0,955	1,991		-2,318	2,54		<b>Total</b>	2,319	3,251		-6,562	3,077	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
	<b>Global</b>	1,667	2,649	-4,533

Negrita:  $p < 0.05$ **Tabla 27:** error medio y significación para datos pareados en cirugía de centrado mandibular.



Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Mx</b>	<b>Sn</b>	-0,2	1,103	0,675	-1,45	1,859	0,114	-0,35	1,088	0,466	-2,05	1,64	<b>0,028</b>
	<b>A'</b>	-0,317	0,92	0,437	-2,617	2,363	<b>0,042</b>	-0,467	1,076	0,337	-2,783	2,627	<b>0,049</b>
	<b>Ls</b>	0,533	1,323	0,369	-2,25	2,203	0,054	-0,367	1,667	0,613	-4,183	1,612	<b>0,001</b>
	<b>StmS</b>	0,75	1,864	0,37	-4,7	4,54	0,052	0,65	2,752	0,588	-5,317	3,007	<b>0,007</b>
	<b>Total</b>	0,192	1,302		-2,754	2,741		-0,133	1,646		-3,583	2,222	
<b>Md</b>	<b>Stml</b>	2,75	2,321	<b>0,034</b>	-8,5	3,62	<b>0,002</b>	3,2	1,673	<b>0,005</b>	-8,467	2,583	<b>0</b>
	<b>Li</b>	3,1	2,083	<b>0,015</b>	-8,683	3,786	<b>0,002</b>	2,6	2,656	0,062	-8,533	2,376	<b>0</b>
	<b>B'</b>	2,033	2,627	0,116	-7,833	2,416	<b>0,001</b>	2,267	2,424	0,071	-8,067	1,901	<b>0</b>
	<b>Total</b>	2,628	2,344		-8,339	3,274		2,689	2,251		-8,356	2,287	
<b>Global</b>		1,236	1,749		-5,148	2,97		1,076	1,905		-5,629	2,249	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
	<b>ANL</b>	-6,35		2,667		<b>0,002</b>		-3,783		7,927		0,295	
	<b>AML</b>	-6,433		5,186		<b>0,029</b>		-1,267		11,096		0,791	
	<b>Total</b>	-6,392		3,927				-2,525		9,511			

**Negrita:** p < 0.05

**Tabla 27 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en cirugía de centrado mandibular.

	Diferencias lineales maxilares							Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>ANS</b>	1,767	1,51	<b>0,027</b>	0,283	7,224	0,927	<b>Md1</b>	-0,25	4	0,884	-4	6,221	0,176
<b>PNS</b>	1,233	1,541	0,107	0,55	3,324	0,702	<b>Md6</b>	3,417	3,653	0,071	-1,333	4,045	0,456
<b>A</b>	0,833	1,595	0,225	-0,383	3,889	0,819	<b>B</b>	2,55	2,462	0,052	-4,75	5,259	0,078
<b>Mx1</b>	0,733	2,214	0,454	-2,583	5,645	0,313	<b>Pog</b>	2,6	2,951	0,083	-5,2	7,246	0,139
<b>Mx6</b>	3,35	2,212	<b>0,014</b>	0,367	3,246	0,793	<b>Gn</b>	1,9	3,768	0,272	-4,383	6,616	0,166
<b>Na'</b>	-0,25	0,521	0,292	-0,8	1,195	0,162	<b>Me</b>	2,75	3,613	0,121	-5,483	6,37	0,089
<b>PN</b>	-0,75	0,654	<b>0,037</b>	-0,967	2,76	0,43	<b>Stml</b>	1,783	2,777	0,176	-6,5	6,2	0,05
<b>Sn</b>	-0,717	1,12	0,178	0,083	2,2	0,93	<b>Li</b>	2,433	2,621	0,072	-6,683	6,292	<b>0,048</b>
<b>A'</b>	0,217	1,395	0,719	-0,217	5,048	0,92	<b>B'</b>	2,217	3,134	0,144	-6,833	6,365	<b>0,047</b>
<b>Ls</b>	0,967	1,633	0,207	-0,317	3,269	0,822	<b>Pog'</b>	2,55	3,056	0,096	-6,883	7,225	<b>0,046</b>
<b>StmS</b>	0,617	2,246	0,531	-0,767	3,713	0,634	<b>Gn'</b>	3,083	4,063	0,122	-5,967	7,154	0,097
							<b>Me'</b>	4,5	3,181	<b>0,018</b>	-4,933	6,465	0,121
<b>Total</b>	0,727	1,513		-0,432	3,774		<b>Total</b>	2,461	3,273		-5,246	6,288	

	Horizontal		Vertical	
	Media	DT	Media	DT
<b>Global</b>	1,632	2,431	-2,943	5,086

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 28:** error medio y significación para datos pareados en cirugía de retrusión mandibular.

Diferencias lineales		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
		Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
Mx	Sn	-0,717	1,12	0,178	0,083	2,2	0,93	-0,9	1,333	0,159	0,383	2,275	0,697
	A'	0,217	1,395	0,719	-0,217	5,048	0,92	-0,117	1,477	0,854	-0,45	4,409	0,813
	Ls	0,967	1,633	0,207	-0,317	3,269	0,822	-0,35	1,744	0,644	-2,117	3,216	0,168
	StmS	0,617	2,246	0,531	-0,767	3,713	0,634	0,567	2,179	0,552	-1,55	3,801	0,364
	Total	0,271	1,598		-0,304	3,557		-0,2	1,683		-0,933	3,425	
Md	Stml	1,783	2,777	0,176	-6,5	6,2	0,05	2,8	2,814	0,059	-5,317	5,204	0,054
	Li	2,433	2,621	0,072	-6,683	6,292	<b>0,048</b>	1,867	2,379	0,113	-4,533	6,53	0,15
	B'	2,217	3,134	0,144	-6,833	6,365	<b>0,047</b>	2,6	2,964	0,084	-6,45	4,223	<b>0,013</b>
	Total	2,144	2,844		-6,672	6,286		2,422	2,719		-5,433	5,319	
Global		1,074	2,132		-3,033	4,726		0,924	2,127		-2,862	4,237	
Diferencias angulares		Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
		Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
ANL		-8,633		5,896		<b>0,016</b>		-4,85		4,917		0,06	
AML		-7,45		6,238		<b>0,033</b>		-2,133		8,799		0,578	
Total		-8,042		6,067				-3,492		6,858			

Negrita:  $p < 0.05$

**Tabla 28 (cont.):** error medio y significación para datos pareados en cirugía de retrusión mandibular.

#### 4.3.5. Predictibilidad de la planificación según mentoplastia

Los cambios de las predicciones con Dolphin Imaging y el resultado final según se realizase o no mentoplastia se encuentran en el Anexo 20 y sus significaciones agrupadas en las tablas 29 y 30. Los datos a valorar fueron los lineales del tercio inferior óseo (B, Pog, Gn y Me) y blando (Stml, Li, B', Pog', Gn', Me') y el ángulo mentolabial, pues el resto de valores no dependen de la cirugía del mentón.

Los pacientes en los que se realiza mentoplastia mostraron diferencias significativas en todos los valores horizontales, verticales y angulares citados anteriormente, tanto si se usa como si no se usa la herramienta de ajuste labial, a excepción del AML al realizar ajuste labial con el programa. El mayor error horizontal se observó en Me y vertical en Pog', con un valor absoluto de  $3,31 \pm 3,55$  mm en el eje horizontal,  $-6,31 \pm 3,78$  mm en el eje vertical y  $-6,21 \pm 8,99^\circ$  en la medida angular del AML. Sin embargo, si se usa la herramienta de ajuste labial, este último valor mejora a  $-2,16 \pm 11,108^\circ$ , demostrando ausencia de diferencias significativas.

El perfil horizontal del tercio inferior fue más preciso en los pacientes no sometidos a mentoplastia: únicamente Li y Me' presentaron diferencias significativas. Al igual que en grupo anterior, las diferencias verticales fueron mayores. El error más grande se produjo nuevamente en Me en horizontal, pasando a ser B' en el eje vertical, con un error absoluto inferior a los pacientes con mentoplastia ( $1,35 \pm 2,79$  mm horizontal y  $-4,24 \pm 5,42$  mm vertical). Al utilizar la herramienta de ajuste labial, el error lineal fue levemente mayor, pero desaparecieron las diferencias significativas en el valor de Li horizontal. Al igual que en el grupo de mentoplastia, el valor angular del AML mejoró de  $-6,02 \pm 9,21^\circ$  a  $-2,31 \pm 9,27^\circ$ , si bien en ambos casos las diferencias no resultaron significativas.

	Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>B</b>	2,488	3,408	<b>0,011</b>	-5,831	3,442	<b>0</b>
<b>Pog</b>	3,956	3,873	<b>0,001</b>	-5,781	4,086	<b>0</b>
<b>Gn</b>	3,9	4,726	<b>0,005</b>	-5,15	3,975	<b>0</b>
<b>Me</b>	4,131	4,137	<b>0,001</b>	-4,625	4,057	<b>0</b>
<b>Stml</b>	2,731	2,121	<b>0</b>	-7,813	3,724	<b>0</b>
<b>Li</b>	3,675	2,542	<b>0</b>	-7,588	4,124	<b>0</b>
<b>B'</b>	2,75	2,636	<b>0,001</b>	-7,319	3,257	<b>0</b>
<b>Pog'</b>	3,438	2,994	<b>0</b>	-8,513	4,165	<b>0</b>
<b>Gn'</b>	3,294	4,361	<b>0,009</b>	-6,05	3,431	<b>0</b>
<b>Me'</b>	3,825	4,77	<b>0,006</b>	-4,463	3,575	<b>0</b>
<b>Total</b>	3,419	3,557		-6,313	3,784	

Diferencias lineales	Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
	Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Stml</b>	2,731	2,121	<b>0</b>	-7,813	3,724	<b>0</b>	3,488	1,713	<b>0</b>	-8,194	2,538	<b>0</b>
<b>Li</b>	3,675	2,542	<b>0</b>	-7,588	4,124	<b>0</b>	2,956	2,625	<b>0</b>	-7,556	2,671	<b>0</b>
<b>B'</b>	2,75	2,636	<b>0,001</b>	-7,319	3,257	<b>0</b>	2,938	2,313	<b>0</b>	-7,406	2,634	<b>0</b>
<b>Total</b>	3,052	2,433		-7,573	3,702		3,127	2,217		-7,719	2,614	
Diferencias angulares	Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
	Media		DT		Sig.		Media		DT		Sig.	
<b>AML</b>	-6,213		8,998		<b>0,015</b>		-2,169		11,108		0,447	

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 29:** error medio y significación para datos pareados en cirugía con mentoplastia.

	Diferencias lineales mandibulares					
	Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>B</b>	1,246	2,318	0,105	-3,609	4,499	<b>0,024</b>
<b>Pog</b>	0,955	2,747	0,276	-3,764	5,7	0,053
<b>Gn</b>	0,464	3,077	0,628	-3,909	5,513	<b>0,041</b>
<b>Me</b>	1,036	3,149	0,301	-4,227	5,447	<b>0,028</b>
<b>Stml</b>	0,936	2,461	0,236	-4,982	5,39	<b>0,012</b>
<b>Li</b>	1,518	2,242	<b>0,049</b>	-4,709	5,422	<b>0,016</b>
<b>B'</b>	1,155	2,596	0,171	-5,018	5,303	<b>0,011</b>
<b>Pog'</b>	1,064	3,008	0,268	-4,836	5,771	<b>0,01</b>
<b>Gn'</b>	2,018	3,448	0,081	-4,2	5,694	<b>0,034</b>
<b>Me'</b>	3,191	2,907	<b>0,005</b>	-3,209	5,502	0,082
<b>Total</b>	1,358	2,795		-4,246	5,424	

Diferencias lineales	Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
	Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>Stml</b>	0,936	2,461	0,236	-4,982	5,39	<b>0,012</b>	1,918	3,247	0,079	-5,036	4,323	<b>0,003</b>
<b>Li</b>	1,518	2,242	<b>0,049</b>	-4,709	5,422	<b>0,016</b>	1,109	2,121	0,113	-3,982	5,001	<b>0,025</b>
<b>B'</b>	1,155	2,596	0,171	-5,018	5,303	<b>0,011</b>	1,309	2,642	0,131	-4,473	4,472	<b>0,008</b>
<b>Total</b>	1,203	2,433		-4,903	5,372		1,445	2,67		-4,497	4,599	
Diferencias angulares	Sin ajuste labial						Con ajuste labial					
	Horizontal			Vertical			Horizontal			Vertical		
	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.	Media	DT	Sig.
<b>AML</b>	-6,027			9,211		0,055	-2,318			9,276		0,427

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 30:** error medio y significación para datos pareados en cirugía sin mentoplastia.

## 4.4. Relación del movimiento de los tejidos duros y los tejidos blandos

Las medidas lineales absolutas pre y postoperatorias y las diferencias entre ambas se muestran en el Anexo 21. Se escogieron como pares de puntos cefalométricos para valoración del ratio partes óseas-partes blandas aquellos que, por proximidad espacial, pudiesen mostrar un comportamiento similar ante los movimientos quirúrgicos (A-A', Mx1-Ls, Md1-Li, B-B', Pog-Pog'). Se valoró la normalidad de los datos con el test de Shapiro-Wilk, obteniéndose diferencias significativas en los valores prequirúrgicos de A' y Ls horizontal y postquirúrgicos de A horizontal y Pog' vertical (tabla 31). Al estudiar la normalidad de las diferencias, sólo el diferencial del punto B no mostró normalidad (tabla 32), pero dado que los test de correlación toman como variables los valores absolutos y no las diferencias, se trató a los datos sin normalidad mediante test no paramétricos.

Valores pre y post horizontales	Shapiro-Wilk			Valores pre y post verticales	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
A pre	0,96	27	0,36	A pre	0,967	27	0,533
A post	0,92	27	<b>0,04</b>	A post	0,987	27	0,977
A' pre	0,834	27	<b>0,001</b>	A' pre	0,983	27	0,928
A' post	0,948	27	0,189	A' post	0,965	27	0,471
Mx1 pre	0,978	27	0,821	Mx1 pre	0,954	27	0,261
Mx1 post	0,973	27	0,677	Mx1 post	0,971	27	0,626
Ls pre	0,92	27	<b>0,04</b>	Ls pre	0,989	27	0,992
Ls post	0,986	27	0,962	Ls post	0,984	27	0,932
Md1 pre	0,953	27	0,253	Md1 pre	0,97	27	0,596
Md1 post	0,967	27	0,536	Md1 post	0,956	27	0,295
Li pre	0,969	27	0,574	Li pre	0,959	27	0,349
Li post	0,974	27	0,718	Li post	0,953	27	0,252
B pre	0,966	27	0,495	B pre	0,978	27	0,804
B post	0,943	27	0,143	B post	0,945	27	0,164
B' pre	0,955	27	0,284	B' pre	0,959	27	0,347
B' post	0,972	27	0,66	B' post	0,94	27	0,121
Pog pre	0,967	27	0,529	Pog pre	0,98	27	0,852
Pog post	0,979	27	0,841	Pog post	0,962	27	0,412
Pog' pre	0,957	27	0,315	Pog' pre	0,965	27	0,482
Pog' post	0,985	27	0,948	Pog' post	0,921	27	<b>0,041</b>

Negrita:  $p < 0.05$

**Tabla 31:** test de normalidad para valores absolutos lineales pre y postquirúrgicos.

Valores pre y post horizontales	Shapiro-Wilk			Valores pre y post verticales	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
<b>A</b>	0,949	27	0,204	<b>A</b>	0,977	27	0,78
<b>A'</b>	0,928	27	0,061	<b>A'</b>	0,96	27	0,377
<b>Mx1</b>	0,939	27	0,118	<b>Mx1</b>	0,96	27	0,371
<b>Ls</b>	0,952	27	0,238	<b>Ls</b>	0,945	27	0,158
<b>Md1</b>	0,958	27	0,335	<b>Md1</b>	0,963	27	0,425
<b>Li</b>	0,947	27	0,18	<b>Li</b>	0,975	27	0,748
<b>B</b>	0,957	27	0,314	<b>B</b>	0,921	27	<b>0,042</b>
<b>B'</b>	0,955	27	0,289	<b>B'</b>	0,958	27	0,334
<b>Pog</b>	0,967	27	0,517	<b>Pog</b>	0,968	27	0,541
<b>Pog'</b>	0,944	27	0,149	<b>Pog'</b>	0,957	27	0,319

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 32:** test de normalidad para diferencias lineales pre y postquirúrgicas.

En el Anexo 22 figuran todos los coeficientes de correlación de los puntos cefalométricos duros y blandos. Según los datos de normalidad, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para todos los datos a excepción de los valores horizontales de A-A', Mx1-Ls y los verticales de Pog-Pog', en los que se utilizó el coeficiente de Spearman. Se agruparon los coeficientes de correlación con su significación para la muestra global y estratificados según diagnóstico o tipo de cirugía, planteándose como hipótesis nula la ausencia de correlación entre el valor del tejido óseo y el del tejido blando con un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , aceptándose la hipótesis alternativa de la presencia de correlación en aquellos casos en los que el p-valor fuera inferior a 0,05. En los casos en los que se confirmó la correlación de los datos, se consideraron coeficientes con muy baja correlación los que presentaron un valor en el rango de 0,00-0,20, baja correlación entre 0,20-0,40, moderada correlación entre 0,40-0,60, buena correlación entre 0,60-0,80 y muy buena correlación entre 0,80 y 1,00.

A partir de las diferencias de posición de los tejidos duros y blandos (Anexo 21), se calcularon las proporciones del movimiento para cada par de puntos como resultado de la división de la media del movimiento de los tejidos blandos por la media del movimiento de los tejidos duros (media movimiento tejido blando/media movimiento tejido duro)<sup>90</sup>.



#### 4.4.1. Correlación tejidos duros-blandos del global de la muestra

Cuando se considera el conjunto global de la muestra se aprecia que hay correlación entre los valores de partes blandas y su correspondiente punto cefalométrico óseo (tabla 33). El grado de correlación fue moderado para A-A' en vertical, bueno en A-A' y Mx1-Ls horizontal y Mx1-Ls y B-B' vertical, apreciándose que la correlación fue muy fuerte a nivel de los valores del tercio inferior en horizontal (Md1-Li, B-B', Pog-Pog') y en la relación vertical de Pog-Pog'.

Correlación global	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
Coefficiente	0,666**	0,741**	0,876**	0,948**	0,968**	0,538**	0,737**	0,852**	0,786**	0,852**
Sig. (bilateral)	0	0	0	0	0	0,004	0	0	0	0

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 33:** coeficientes de correlación y significación del global de la muestra.

#### 4.4.2. Correlación tejidos duros-blandos según diagnóstico

Al analizar la relación entre el perfil blando y duro según el diagnóstico del paciente se apreció que la correlación fue ligeramente más intensa en clases III que en clases II (tabla 34). Todos los valores horizontales presentaron una fuerte correlación positiva en clases II, a excepción de Mx1-Ls, siendo B-B' el que mayor correlación mostró; en clases III las correlaciones fueron moderadas o buenas, salvo A-A' que no mostró correlación significativa, siendo nuevamente B-B' quien presentó una mayor correlación. Con respecto a los valores verticales, los valores del tercio inferior en clases II mostraron correlación buena, con Pog-Pog' demostrando correlación muy fuerte, mientras que en clases III todos los valores verticales mostraron correlación significativa, siendo también en este caso Pog-Pog' el valor con mayor correlación.

En la tabla 35 figuran las proporciones de movimiento medio según diagnóstico. Las correlaciones significativas en clases II más intensas fueron las de B-B' y Pog-Pog' en horizontal, con un ratio aproximado de movimiento de 0,9, mientras que las verticales mostraron valores discordantes de Pog-Pog' con respecto al resto de datos mandibulares. Por lo que respecta a las clases III, el comportamiento horizontal del Ls con respecto al Mx1 fue lineal, con un valor de 0,75, mientras que el Li mostró un movimiento de retrusión con respecto al Md1 de -2,14. Las cifras horizontales del mentón fueron de 1,38 para B-B'

y de 1,18 para Pog-Pog'. En cuanto a las relaciones verticales significativas, Mx1-Ls y B-B' arrojaron datos casi paralelos del movimiento de los tejidos duros y blandos, mientras que la proporción fue escasa en Md1-Li (0,15) y negativa en Pog-Pog' (-1,98).

Correlación clase II	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,883**	0,576	0,855**	0,937**	0,922**	0,341	0,656	0,715*	0,758*	0,828**
<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>0,002</b>	0,105	<b>0,003</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0,369	0,055	<b>0,031</b>	<b>0,018</b>	<b>0,006</b>
Correlación clases III	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,449	0,773**	0,810**	0,937**	0,972**	0,575*	0,787**	0,888**	0,804**	0,917**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,071	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0,016	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*.La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 34:** coeficientes de correlación y significación según diagnóstico.

Ratios clases II	Variables horizontales			Ratios clases II	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>A-A'</b>	4,04	4,07	<b>0,99</b>	<b>A-A'</b>	-2,39	-2,49	0,96
<b>Mx1-Ls</b>	5,39	6,2	0,87	<b>Mx1-Ls</b>	0,21	-0,77	-0,28
<b>Md1-Li</b>	3,96	6,27	<b>0,63</b>	<b>Md1-Li</b>	-1,91	-2,89	<b>0,66</b>
<b>B-B'</b>	5,67	6,31	<b>0,9</b>	<b>B-B'</b>	-0,63	-0,26	<b>2,48</b>
<b>Pog-Pog'</b>	8,12	9,38	<b>0,87</b>	<b>Pog-Pog'</b>	1,44	-0,74	<b>-1,94</b>
Ratios clases III	Variables horizontales			Ratios clases III	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>A-A'</b>	2,65	3,05	0,87	<b>A-A'</b>	-0,76	-0,39	1,95
<b>Mx1-Ls</b>	3,14	4,15	<b>0,75</b>	<b>Mx1-Ls</b>	1,01	1,04	<b>0,97</b>
<b>Md1-Li</b>	-0,98	0,46	<b>-2,14</b>	<b>Md1-Li</b>	-0,23	-1,58	<b>0,15</b>
<b>B-B'</b>	1,16	0,85	<b>1,38</b>	<b>B-B'</b>	0,24	0,34	<b>0,7</b>
<b>Pog-Pog'</b>	2,48	2,11	<b>1,18</b>	<b>Pog-Pog'</b>	1,04	-0,52	<b>-1,98</b>

**Negrita:** proporciones con correlación significativa.

**Tabla 35:** relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según diagnóstico.

#### 4.4.3. Correlación tejidos duros-blandos según tipo de cirugía

Los datos de correlación según cirugía mono o bimaxilar se exponen en la tabla 36. Los valores horizontales mostraron una correlación muy alta en cirugía monomaxilar en los datos maxilares y ausencia de asociación significativa en los mandibulares, mientras que en cirugía bimaxilar todos los datos revelaron asociación significativa, siendo la correlación muy fuerte en puntos como Pog-Pog' o B-B', mientras que otros presentaron una correlación moderada como A-A'. En las cifras verticales sólo se halló asociación significativa fuerte en Pog-Pog' en cirugía monomaxilar, mientras que en cirugía bimaxilar todos los valores mostraron correlación significativa, moderada a nivel maxilar y fuerte a nivel mandibular.

Considerando las correlaciones significativas (tabla 37), los ratios de movimiento de tejidos duros y blandos horizontales en cirugía monomaxilar fueron de 1,19 para A-A' y 1,02 para Mx1-Ls, siendo superiores en cirugía bimaxilar, variando de 0,39 para Md1-Li hasta 1 para B-B'. Los ratios verticales significativos mostraron una relación de 5,94 para Pog-Pog' en cirugía monomaxilar, mientras que en cirugía bimaxilar arrojaron datos variables en el tercio medio (0,79 en A-A' y 1,87 en Mx1-Ls) e inferior (0,45 en Md1-Li, 0,04 en B-B' y -2,27 en Pog-Pog').

Correlación monomaxilar	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	1,000**	1,000**	0,996	0,964	0,895	0,983	0,996	0,863	0,971	1,000**
<b>Sig. (bilateral)</b>	.	.	0,055	0,171	0,295	0,118	0,058	0,338	0,154	.
Correlación bimaxilar	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,613**	0,730**	0,867**	0,952**	0,974**	0,545**	0,711**	0,857**	0,772**	0,857**
<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>0,001</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,006</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 36:** coeficientes de correlación y significación según tipo de cirugía.

Ratios Cx monomaxilar	Variables horizontales			Ratios Cx monomaxilar	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>A-A'</b>	4,87	4,10	<b>1,19</b>	<b>A-A'</b>	-1,73	1,57	-1,1
<b>Mx1-Ls</b>	6,03	5,93	<b>1,02</b>	<b>Mx1-Ls</b>	1,23	2,50	0,49
<b>Md1-Li</b>	0,33	1,40	0,24	<b>Md1-Li</b>	0,63	-1,87	-0,34
<b>B-B'</b>	1,83	1,93	0,95	<b>B-B'</b>	0,10	-1,43	-0,07
<b>Pog-Pog'</b>	3,87	4,17	0,93	<b>Pog-Pog'</b>	2,97	0,50	<b>5,94</b>
Ratios Cx bimaxilar	Variables horizontales			Ratios Cx bimaxilar	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>A-A'</b>	3,01	3,35	<b>0,9</b>	<b>A-A'</b>	-1,21	-1,53	<b>0,79</b>
<b>Mx1-Ls</b>	3,79	4,84	<b>0,78</b>	<b>Mx1-Ls</b>	0,71	0,38	<b>1,87</b>
<b>Md1-Li</b>	1,08	2,80	<b>0,39</b>	<b>Md1-Li</b>	-0,80	-1,78	<b>0,45</b>
<b>B-B'</b>	3,03	3,03	<b>1</b>	<b>B-B'</b>	0,02	0,55	<b>0,04</b>
<b>Pog-Pog'</b>	4,64	4,83	<b>0,96</b>	<b>Pog-Pog'</b>	1,00	-0,44	<b>-2,27</b>

**Negrita:** proporciones con correlación significativa.

**Tabla 37:** relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según tipo de cirugía.

#### 4.4.4. Correlación tejidos duros-blandos según cirugía mandibular

La correlación de los tejidos duros y blandos fue significativa en cirugía de avance mandibular en todos los valores horizontales y verticales, salvo en A-A', siendo muy fuerte en las cifras de B-B' y Pog-Pog' horizontal y Md1-Li vertical ( $p < 0,01$ ). En cirugía de centrado mandibular, las correlaciones significativas fueron las del tercio inferior, más intensas que en los pacientes tratados con avance mandibular. En los casos de retrusión mandibular, al igual que en los no tratados con cirugía mandibular (tabla 36), se verificó correlación fuerte en el punto Pog-Pog' vertical (tabla 38), evidenciando el primer grupo muy buena asociación horizontal en A-A' y Pog-Pog', así como vertical en Md1-Li y B-B'.

Los ratios valorables en los casos tratados con avance mandibular fueron próximos a 0,7-0,8 en las relaciones dentarias y labiales horizontales, aumentando hasta la unidad en el tercio inferior (1,02 B-B', 0,91 Pog-Pog'), mientras que los valores verticales fueron menos estables, con valores de descenso en A-A' y Md1-Li y ascenso en el resto. En el grupo de centrado mandibular, los ratios horizontales significativos del tercio inferior variaron de 0,98 en B-B' a 1,43 en Pog-Pog', mostrando retrusión del labio inferior respecto al Md1 (-1,14); en cuanto a los valores verticales significativos, mostraron cifras de -0,43 en B-B' y -0,8 en Pog-Pog'. En cirugía de retrusión mandibular, las proporciones significativas correspondieron a A-A' (0,67) y Pog-Pog' (0) en el eje horizontal, así como las mandibulares en el vertical (Md1-Li: 0,02, B-B': 0,93, Pog-Pog': 1,97) (tabla 39).

Correlación avance Md	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,549	0,694*	0,786**	0,979**	0,991**	0,179	0,753**	0,961**	0,797**	0,799**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,065	<b>0,012</b>	<b>0,002</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0,577	<b>0,005</b>	<b>0</b>	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>
Correlación centrado Md	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,486	0,319	0,869*	0,923**	0,933**	0,772	0,762	0,778	0,891*	0,943**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,329	0,538	<b>0,025</b>	<b>0,009</b>	<b>0,007</b>	0,072	0,078	0,069	<b>0,017</b>	<b>0,005</b>
Correlación retrusión Md	Correlaciones horizontales					Correlaciones verticales				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,841*	0,714	0,664	0,492	0,936**	0,793	0,718	0,888*	0,889*	0,943**
<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>0,036</b>	0,111	0,151	0,322	<b>0,006</b>	0,06	0,108	<b>0,018</b>	<b>0,018</b>	<b>0,005</b>

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 38:** coeficientes de correlación y significación según cirugía mandibular.

Ratios avance		Variables horizontales		Ratios avance		Variables verticales	
Md	Tejido blando	Tejido duro	Ratio	Md	Tejido blando	Tejido duro	Ratio
A-A'	3,40	3,48	0,98	A-A'	-1,63	-2,22	0,74
Mx1-Ls	4,50	5,69	0,79	Mx1-Ls	0,18	-0,48	-0,38
Md1-Li	3,91	5,52	0,71	Md1-Li	-2,09	-1,88	1,11
B-B'	6,17	6,08	1,02	B-B'	-0,58	1,48	-0,39
Pog-Pog'	7,85	8,67	0,91	Pog-Pog'	0,47	-0,05	-9,33

Ratios		Variables horizontales		Ratios		Variables verticales	
centrado Md	Tejido blando	Tejido duro	Ratio	centrado Md	Tejido blando	Tejido duro	Ratio
A-A'	2,97	3,08	0,96	A-A'	-0,55	-0,90	0,61
Mx1-Ls	3,57	4,22	0,85	Mx1-Ls	1,77	0,90	1,96
Md1-Li	-0,68	0,60	-1,14	Md1-Li	1,00	-1,82	-0,55
B-B'	1,05	1,07	0,98	B-B'	0,62	-1,45	-0,43
Pog-Pog'	2,87	2,00	1,43	Pog-Pog'	1,83	-2,28	-0,80

Ratios		Variables horizontales		Ratios		Variables verticales	
retrusión Md	Tejido blando	Tejido duro	Ratio	retrusión Md	Tejido blando	Tejido duro	Ratio
A-A'	2,27	3,37	0,67	A-A'	-1,02	-0,78	1,30
Mx1-Ls	2,60	3,75	0,69	Mx1-Ls	0,70	1,60	0,44
Md1-Li	-2,80	-0,45	6,22	Md1-Li	-0,03	-1,55	0,02
B-B'	-1,28	-1,08	1,18	B-B'	0,62	0,67	0,93
Pog-Pog'	0,00	-0,02	0,00	Pog-Pog'	1,25	0,63	1,97

**Negrita:** proporciones con correlación significativa.

**Tabla 39:** relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según cirugía mandibular.

#### 4.4.5. Correlación tejidos duros-blandos según mentoplastia

Al igual que en la predictibilidad de la planificación con Dolphin Imaging y el resultado final, en la estratificación según mentoplastia se compararon los valores susceptibles de cambio por la cirugía del mentón. Tanto en los casos tratados con mentoplastia como sin ella, la correlación altamente significativa tanto en los valores de Md1-Li, B-B' y Pog-Pog', siendo ligeramente mayor a nivel de los movimientos horizontales respecto a los verticales. Cuando se estudian sólo en los casos tratados con mentoplastia de avance, la correlación es significativamente muy alta solamente en las relaciones horizontales (tabla 40).

En ambos casos, los ratios fueron próximos a la unidad en el movimiento horizontal del mentón (0,99 en B-B' y 0,96 en Pog-Pog'), con una relación inferior en Md1-Li (0,34 en el grupo de mentoplastia y 0,46 en el que no se realizó mentoplastia). El comportamiento vertical del tejido blando resultó inverso con respecto al del tejido óseo en la región mentoniana, mientras que en Md1-Li fue de 0,19 en los casos tratados con mentoplastia y 0,59 en los que no se realizó. Considerando únicamente los pacientes sometidos a mentoplastia de avance, los valores horizontales fueron de 1,33 en B-B' y 1,06 en Pog-Pog', descendiendo esta relación a 0,25 a nivel del labio (tabla 41).

Correlación mentoplastia	Correlaciones horizontales			Correlaciones verticales		
	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,903**	0,951**	0,960**	0,758**	0,859**	0,807**
<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,001</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Correlación no mentoplastia	Correlaciones horizontales			Correlaciones verticales		
	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,895**	0,941**	0,981**	0,915**	0,796**	0,909**
<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,002</b>	<b>0</b>
Correlación mentoplastia avance	Correlaciones horizontales			Correlaciones verticales		
	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coefficiente</b>	0,952**	0,985**	1,000**	0,635	0,698	0,396
<b>Sig. (bilateral)</b>	<b>0,001</b>	<b>0</b>	.	0,125	0,081	0,379

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 40:** coeficientes de correlación y significación según mentoplastia.

Ratios				Ratios			
mentoplastia	Variables horizontales			mentoplastia	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>Md1-Li</b>	1,07	3,17	<b>0,34</b>	<b>Md1-Li</b>	-0,37	-1,9	<b>0,19</b>
<b>B-B'</b>	3,47	3,49	<b>0,99</b>	<b>B-B'</b>	0,29	-0,71	<b>-0,41</b>
<b>Pog-Pog'</b>	5,5	5,74	<b>0,96</b>	<b>Pog-Pog'</b>	2,05	-0,6	<b>-3,42</b>
Ratios no				Ratios no			
mentoplastia	Variables horizontales			mentoplastia	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>Md1-Li</b>	0,91	1,98	<b>0,46</b>	<b>Md1-Li</b>	-0,98	-1,66	<b>0,59</b>
<b>B-B'</b>	2,18	2,19	<b>1</b>	<b>B-B'</b>	-0,31	1,63	<b>-0,19</b>
<b>Pog-Pog'</b>	3,38	3,53	<b>0,96</b>	<b>Pog-Pog'</b>	0,18	0	<b>-</b>
Ratios				Ratios			
mentoplastia	Variables horizontales			mentoplastia	Variables verticales		
	Tejido blando	Tejido duro	Ratio		Tejido blando	Tejido duro	Ratio
<b>Md1-Li</b>	0,37	1,5	<b>0,25</b>	<b>Md1-Li</b>	-0,21	-1,96	0,11
<b>B-B'</b>	2,79	2,1	<b>1,33</b>	<b>B-B'</b>	0,14	-0,5	-0,29
<b>Pog-Pog'</b>	5,53	5,2	<b>1,06</b>	<b>Pog-Pog'</b>	2,61	-0,4	-6,54

**Negrita:** proporciones con correlación significativa.

**Tabla 41:** relación del movimiento de los tejidos duros y blandos según mentoplastia.



## 4.5. Relación de la predictibilidad del resultado postquirúrgico mediante Dolphin Imaging y calidad de vida

Se valoró la posibilidad de que la exactitud de la planificación del programa, considerado como éxito por parte del profesional, tuviera asociación con la calidad del vida del paciente, considerada como éxito subjetivo por parte del mismo. Se compararon las medias de error global y del perfil blando con y sin la herramienta de ajuste labial (Anexo 15) con las medias del resultado en los cuestionarios de calidad de vida OHIP-14 y OQLQ y los subgrupos de categorías de éste último.

Antes de la valoración de los datos, se comprobó la normalidad de los mismos. El test de normalidad confirmó la hipótesis nula de normalidad para los valores de error, las respuestas de la conciencia de estética dentofacial del OQLQ y el grado de hipoestesia labial inferior, mientras que el resto de parámetros de los cuestionarios de calidad de vida no demostraron normalidad en su distribución (tabla 42).

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Error global medio sin ajuste	0,966	27	0,505
Error global medio con ajuste	0,955	27	0,29
Error medio blando sin ajuste	0,956	27	0,304
Error medio blando con ajuste	0,971	27	0,633
Suma OHIP-14	0,837	27	<b>0,001</b>
Suma OQLQ	0,886	27	<b>0,007</b>
Estética facial	0,855	27	<b>0,001</b>
Función oral	0,773	27	<b>0</b>
Conciencia estética dentofacial	0,957	27	0,314
Ámbito social	0,708	27	<b>0</b>
Hipoestesia labial inferior	0,942	27	0,14

Negrita:  $p < 0.05$

**Tabla 42:** test de normalidad errores de planificación y calidad de vida.

En el Anexo 23 se exponen los distintos coeficientes de correlación entre los errores de planificación, resumiendo los resultados considerando el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables con normalidad (errores:conciencia de estética facial en OQLQ) y de Spearman entre las variables sin distribución normal.

En la tablas 43 y 44 se observa que los test estadísticos no mostraron asociación entre el error de la planificación con Dolphin Imaging y la calidad de vida percibida por el paciente. La tabla 45 muestra también la ausencia de asociación significativa entre los diferentes campos del cuestionario OQLQ y el error en la planificación informática. A pesar de la ausencia de significación, se aprecia que, aunque débil, habría una mayor tendencia a la correlación de las respuestas de la conciencia de la estética dentofacial del paciente con el posible error en la planificación.

Error global- calidad de vida	Correlaciones sin ajuste labial		Correlaciones con ajuste labial	
	Error : OHIP-14	Error : OQLQ	Error : OHIP-14	Error : OQLQ
<b>Coef Spearman</b>	0,281	0,331	0,227	0,337
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,155	0,092	0,255	0,086

**Tabla 43:** correlación entre el error global medio de la planificación y los cuestionarios de calidad de vida.

Perfil blando - calidad de vida	Correlaciones sin ajuste labial		Correlaciones con ajuste labial	
	Error : OHIP-14	Error : OQLQ	Error : OHIP-14	Error : OQLQ
<b>Coef Spearman</b>	0,201	0,242	0,22	0,302
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,315	0,224	0,27	0,126

**Tabla 44:** correlación entre el error blando medio de la planificación y los cuestionarios de calidad de vida.

Perfil blando - OQLQ	Correlaciones sin ajuste labial				Correlaciones con ajuste labial			
	Error : Estética	Error : Oral	Error : Est. dentofac.	Error : Social	Error : Estética	Error : Oral	Error : Est. dentofac.	Error : Social
<b>Coefficiente</b>	-0,028	0,115	0,25	-0,014	-0,039	0,178	0,298	0,102
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,891	0,569	0,209	0,947	0,848	0,373	0,131	0,614

**Tabla 45:** correlación entre el error blando medio de la planificación y las esferas del cuestionario OQLQ.

Para valorar posibles causas del detrimento en el bienestar del individuo se valoró la probable asociación de la calidad de vida de los pacientes con el nivel de hipoestesia labial inferior, la incidencia de complicaciones y la aparición de clínica articular. La correlación no fue significativa al comparar el grado de hipoestesia labial tanto con la puntuación total de los test como con la puntuación estratificada según las esferas del cuestionario OQLQ (tabla 46). La asociación entre la aparición de complicaciones postoperatorias y el grado de calidad de vida no fue en ningún caso significativa (tabla 47), mientras que al relacionar la incidencia de signos y síntomas articulares se obtuvo asociación estadísticamente significativa en las preguntas del cuestionario OQLQ referentes a la sintomatología y funcionalidad de la cavidad oral (tabla 48).

Hipoestesia - calidad de vida	Hipoestesia: OHIP-14	Hipoestesia: OQLQ	Hipoestesia: Estética	Hipoestesia: Oral	Hipoestesia: Est. dentofac.	Hipoestesia: Social
<b>Coeficiente</b>	-0,016	0,278	0,32	0,143	0,266	0,289
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,938	0,16	0,104	0,476	0,18	0,144

**Tabla 46:** correlación entre el grado de hipoestesia labial inferior y cuestionarios de calidad de vida.

Complicación - calidad de vida	Complic: OHIP-14	Complic: OQLQ	Complic: Estética	Complic: Oral	Complic: Est. dentofac.	Complic: Social
<b>Test</b>	56	64	75,5	59	-0,456	70,5
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,285	0,523	0,978	0,356	0,652	0,764

**Tabla 47:** asociación entre la incidencia de complicaciones y cuestionarios de calidad de vida.

Clínica ATM - calidad de vida	Clínica ATM: OHIP-14	Clínica ATM: OQLQ	Clínica ATM: Estética	Clínica ATM: Oral	Clínica ATM: Est. dentofac.	Clínica ATM: Social
<b>Test</b>	34,5	37,5	60	21	0,537	54
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,094	0,136	0,858	<b>0,012</b>	0,596	0,589

**Negrita:**  $p < 0.05$

**Tabla 48:** asociación entre la incidencia de clínica articular y cuestionarios de calidad de vida.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Predictibilidad de la planificación con Dolphin Imaging System en cirugía ortognática

#### 5.1.1. Predictibilidad general de la planificación prequirúrgica

Las deformidades dentofaciales suponen un problema de salud pública que afecta no solamente al ámbito de la estética, sino a otras esferas del individuo como la salud de la articulación temporomandibular o a la correcta fisiología de la vía respiratoria. El tratamiento quirúrgico de estas patologías logra armonizar la posición de las bases óseas maxilares y corregir las consecuencias deletéreas que producen, tanto en casos severos como en maloclusiones límite, cuyo tratamiento ortodóncico exclusivo pondría en riesgo la estabilidad de los resultados.<sup>220</sup>

La consecución de los objetivos del tratamiento tiene en consideración el perfil facial definitivo del paciente. Aunque quirúrgicamente los cambios óseos logren restituir la fisiología del aparato estomatognático, el paciente va a apreciar el efecto en las partes blandas faciales<sup>36</sup>, con el consiguiente impacto en su estética y dimensión psicosocial.<sup>37-39</sup> Los dictámenes de la sociedad actual y las demandas de los pacientes han otorgado una importancia a la belleza dentofacial que la han convertido en uno de los principales objetivos a conseguir por parte de los profesionales<sup>51-54</sup>, así como la principal motivación para demandar tratamiento por parte de los quienes lo solicitan.<sup>50</sup>

En la definición de belleza y armonía estética facial intervienen factores de subjetividad, tanto por parte del paciente<sup>47</sup> como del profesional, que pueden entrar en conflicto. Los comienzos de la planificación y tratamiento de las deformidades dentofaciales tenían en cuenta como objetivos sólo cuestiones referentes al ajuste oclusal preconizado por Angle.<sup>73,75</sup> El cambio del foco de atención a la armonía de partes blandas permitió el desarrollo de unas normas consideradas estéticamente aceptables<sup>18,26-29</sup> y estimular la producción de herramientas que permitiesen valorar los cambios en estas estructuras<sup>94</sup> y prever el resultado final<sup>90-91</sup>, para así mejorar la comunicación con el paciente y consensuar sus objetivos con las posibilidades reales del tratamiento.<sup>61</sup> Mostrar la planificación al paciente para tratar de consensuar su objetivos con los del profesional es una práctica extendida en el continente americano porque, en algunas publicaciones, contribuye a la elección del tratamiento por parte del mismo<sup>61</sup>, pero en el presente estudio sólo fue valorada por el investigador para determinar los movimientos

quirúrgicos a realizar, pues la literatura ha demostrado que hay que ser prudente al presentar estas herramientas porque crea en muchos pacientes expectativas diferentes de las reales<sup>63</sup> que pueden incluso resultar menos estéticas para el público general cuando se comparan con el resultado final.<sup>64-65</sup>

Inicialmente, la visualización de los objetivos del tratamiento se lograba mediante trazados manuales sobre fotografías y telerradiografías<sup>98,109</sup>, desplazando los huesos a aquella posición que consiguieran, en virtud del movimiento proporcional de la partes blandas, un perfil estético aceptable. Esta metodología se mantuvo vigente hasta hace unas décadas, cuando apareció la digitalización de los registros<sup>113</sup> y los primeros programas informáticos de planificación quirúrgica<sup>114</sup>, que posibilitaron predecir la línea del perfil facial sobre la cefalometría con mayor o menor exactitud.<sup>116-117</sup>

La llegada de la videocefalometría<sup>92</sup>, que integra informáticamente los registros fotográficos y radiográficos, supuso un importante avance en la visualización de los objetivos del tratamiento de los tejidos blandos. Nuevos programas informáticos aparecieron en el mercado<sup>130-133</sup>, siendo Dolphin Imaging uno de los más extendidos entre los profesionales de todo el mundo. Aunque en la actualidad se esté produciendo la transición a la planificación en tres dimensiones, es más común y accesible en la práctica clínica diaria el empleo de software bidimensionales. La necesidad de fotografías virtuales o escáneres de superficie y de haz cónico, con su alto coste, la ausencia de estudios correctamente diseñados que validen los resultados de los programas tridimensionales y el hecho de que la predicción sagital y vertical tiene aún que hacerse en dos dimensiones<sup>151</sup> hacen que el papel de los programas convencionales sea aún de suma importancia.<sup>220</sup>

La validación de los resultados que arrojan los programas informáticos requiere de la experiencia clínica de su uso, lo que justifica la realización de estudios que confirmen o cuestionen su predictibilidad.<sup>134</sup> Para poder realizar investigaciones sobre planificación quirúrgica digital que permitan comparar registros en distintos momentos del tratamiento es necesario trabajar con un protocolo diagnóstico reproducible, lo cual es fundamental en dos estructuras: la posición condilar y cefálica. La posición mandibular en la toma de todos los registros es una fuente importante de errores en la planificación quirúrgica. Diferencias en el asentamiento condilar en el montaje de modelos, las fotografías o el posicionado intraoperatorio van a introducir cambios con respecto a la predicción prequirúrgica del resultado final. La relación céntrica ha sido definida como la posición articular registrable y reproducible más precisa, siendo actualmente la más utilizada para homogeneizar los registros del paciente y reducir el error del posicionamiento mandibular.

Por lo que respecta a la posición cefálica, clásicamente se han utilizado ejes de referencia basados en estructuras craneales que estandarizaban la orientación de la cabeza. La línea sella-nasion y la horizontal construida de Legan<sup>17</sup> han sido el paradigma de superposición fotográfica y cefalométrica durante mucho tiempo. Pero autores como Downs<sup>19</sup> o Arnett y Gunson<sup>21</sup> ya demostraron la inexactitud de las mismas y la gran reproductibilidad de la posición natural de la cabeza, demostrando Peng<sup>23</sup> la escasa variabilidad que esta última presenta a lo largo del tiempo. Esta orientación ha evidenciado su estabilidad en estudios a largo plazo, con variaciones de  $4,8^\circ$  frente a  $25-36^\circ$  cuando se ajustan a referencias intracraneales a los 15 años.<sup>190</sup> Con la cabeza correctamente posicionada según esta descripción, se pueden trazar como ejes de referencia la horizontal y la vertical verdadera. Es por esta razón que en el presente estudio la toma de registros y la referencia para las superposiciones se hiciese en relación céntrica y posición natural, realizándose por el mismo investigador para eliminar sesgos interobservador. Dolphin Imaging incorpora en sus últimas versiones una opción de superposición de registros utilizando estructuras craneales que no se ven afectadas por la cirugía. Pero el grado de error que induce la localización de estructuras craneales, sobre todo aquellas que son dobles, hizo que se desestimara como método de superposición de las planificaciones y los resultados finales, eligiendo la superposición de imágenes mediante el perfil de partes blandas que permanece invariable en el tercio superior, lo cual ha sido ya validado en investigaciones previas.<sup>218</sup>

El uso de Dolphin Imaging en este estudio demostró que la predicción horizontal de los valores cefalométricos es más precisa que los resultados arrojados en el eje vertical, así como los datos maxilares y del tercio medio son más fiables que los del tercio inferior. Estudios anteriores han demostrado que las predicciones digitales del eje horizontal tienen menor margen de error que la planificación vertical.<sup>120</sup> El error lineal del total de la muestra en el eje horizontal fue de  $1,52 \pm 2,8$  mm y en el eje vertical de  $-3,47 \pm 3,87$  mm, mientras que el angular fue de  $-5,36 \pm 7,95^\circ$ . Otros programas, como Orthognathic Treatment Planner<sup>221</sup>, afirman que el 50% de las planificaciones presentan errores de más de un mm, pero consideran este dato como razonablemente exacto y de poca importancia en el resultado de la predicción quirúrgica. Jacobson analiza los resultados digitalizando cefalogramas en acetato con Dentofacial Planner y concluye que el 80% de los casos presentan una gran similitud entre la predicción y el resultado final, siendo los errores inferiores a 2 mm. Pektas<sup>2</sup> utiliza Dolphin Imaging en un estudio con 11 pacientes y observa igualmente que el error vertical es mayor que el horizontal y que el 91% de los errores sagitales y el 68% de los verticales son inferiores a 2 mm. Además, sólo un 50% de la población general percibe variaciones de 4 mm en el perfil facial<sup>66</sup>, lo que justificaría que errores inferiores a 2 mm en planificación estuvieran justificados. Sin embargo, los

pacientes que padecen una deformidad dentofacial sí son capaces de detectar cambios sagitales de 2 mm<sup>58</sup>, por lo que muchas publicaciones aceptarían solamente errores inferiores a 1 mm.

En esta investigación, los mayores errores se produjeron a nivel del punto ANS y en las medidas lineales de la mandíbula, de tal manera que el error horizontal se reduciría a  $1,41 \pm 2,8$  mm si no se tuviera en cuenta su valor. El gran margen de error que arroja ANS seguramente sea debido al hecho de que en todos los casos de la muestra se realizó avance maxilar con resección de la espina nasal anterior ósea para control de la proyección de la punta nasal y la planificación informática no tiene en cuenta el remodelado óseo que se realiza quirúrgicamente a ese nivel, por lo que siempre resulta sobreestimado.

Estas diferencias en los valores del tercio medio e inferior se producen tanto a nivel óseo como en las partes blandas que los cubren. Al descender por el perfil facial, los errores horizontales de la planificación aumentaron paulatinamente y mostraron diferencias estadísticamente significativas, llegando a superar los 3 mm en los puntos cefalométricos mandibulares, mientras que los errores verticales, aunque fueron prácticamente todos significativos, presentaron un valor absoluto mayor en el tercio inferior. La mayor concentración de errores en el labio inferior y el mentón coincide con los resultados observados en la literatura<sup>122,125-6,222</sup>, tanto con Dolphin Imaging como con otros programas de predicción quirúrgica. Eales<sup>143</sup> y Csaszar<sup>116</sup> observan errores en el labio inferior con Dentofacial Planner, mientras que Schultes<sup>127</sup> aprecia con el mismo programa también errores en el mentón, como en el presente estudio. Estudios con Quick Ceph llegan a las mismas conclusiones con respecto al labio inferior.<sup>123</sup> Eckhardt<sup>223</sup> utiliza OPAL (Orthognathic Planning and Analysis) y determina que el programa presenta mayor error en el eje vertical y en el contorno labial. Similares resultados son los que obtiene Koh<sup>140</sup> en clases III utilizando cefalogramas de acetato digitalizados con CASSOS. Sinclair<sup>64</sup> emplea Prescription Planner/Portrait e igualmente obtiene una gran variabilidad del labio inferior. A pesar de estos hallazgos, cuando se pregunta a profesionales (ortodoncistas, cirujanos maxilofaciales), valoran que el 60-83% de las predicciones son buenas.

Distintos autores han comparado los programas de planificación bidimensional disponibles en el mercado para tratar de averiguar cuál es más preciso en la predicción del perfil facial. Kazandjian<sup>224</sup> enfrenta los resultados de Quick Ceph Image y Portrait Planner y observa, como en todos los estudios previamente citados, que los mayores errores se producen en ambos programas a nivel del labio inferior. Smith<sup>50</sup> realizó un

estudio en el que comparaba las predicciones del perfil facial según distintos programas (Dentofacial Planner Plus, Dolphin Imaging, Orthoplan, Quick Ceph y Vistadent), mostrando los perfiles de diferentes deformidades dentofaciales a profesionales y público general. Concluye que subjetivamente las planificaciones más aproximadas al resultado final se obtienen con Dentofacial Planner Plus, seguido de Dolphin Imaging y Quick Ceph, probablemente porque Dentofacial Planner es el único programa que no emplea relaciones lineales en el movimiento de partes duras y blandas. Esto explicaría que las predicciones del labio inferior sean más parecidas al comportamiento real de los tejidos, porque no comienzan el desplazamiento de los labios en avances óseos hasta que no se produce el contacto del reborde alveolar con los mismos, mientras que el resto de programas mueven el labio desde el inicio del movimiento óseo.

Los errores verticales del tercio inferior traducen una sobreestimación de la posición del labio inferior y del mentón, situándolos en una localización más craneal de la que se observa postoperatoriamente en los pacientes. Los resultados de este estudio mostraron una media de error vertical mandibular de  $-5,41 \pm 4,709$  mm. Nadjmi et al<sup>218</sup> obtienen mayor exactitud en la posición del perfil blando de la nariz, labio superior e inferior utilizando Maxilim frente a Dolphin Imaging, del que afirman la deficiente predicción de los cambios del labio. Al igual que Loh<sup>135</sup>, considera que los mayores errores observados en la planificación del tercio inferior probablemente se deban a la imposibilidad de los programas para reproducir fielmente el movimiento de autorrotación mandibular o el eje de bisagra condilar. La complejidad interindividual del desplazamiento condíleo, que depende tanto de la morfología de esta estructura como de la eminencia temporal y la inclinación de la trayectoria condílea que define, hacen imposible poder estandarizar a todos los pacientes el movimiento mandibular y predecir la respuesta de la autorrotación de este hueso ante movimientos maxilares o desplazamientos quirúrgicos mandibulares. El eje de rotación que definen programas como Dolphin Imaging no suele coincidir con el eje de bisagra real del paciente, lo que explicaría la falta de precisión que muestra a nivel del tercio facial inferior. Este hecho y factores como el grosor labial o el tono muscular constituirían algunas de las causas fundamentales por las que la planificación mostró perfiles labiales inferiores más anteriores y craneales que el resultado final postoperatorio.

Las medidas angulares del perfil facial han sido siempre las que han presentado mayor inexactitud en la planificación quirúrgica. Todos los programas de planificación introducen errores en ese aspecto. Estudios comparando Dolphin Imaging con Maxilim estiman que el primero introduce un error tres veces superior en el ANL y 1,4 veces mayor



en el AML<sup>218</sup>, pero si se compara con Dentofacial Planner, el resultado angular parece más exacto con Dolphin Imaging.<sup>225</sup>

### **5.1.2. Predictibilidad estratificada según diagnóstico y tratamiento de la planificación prequirúrgica**

El tratamiento a realizar en el paciente portador de una deformidad dentofacial va a depender del diagnóstico de la misma, de tal manera que la exactitud de la planificación prequirúrgica va a estar íntimamente relacionado con los movimientos quirúrgicos que se vayan a realizar. Es previsible, según lo comentado previamente, que pacientes con clases II que vayan a ser sometidos a cirugía bimaxilar con avance mandibular presentarán perfiles en la predicción más inexactos que en pacientes con clases con clases III cuya solución terapéutica sea un avance maxilar. Cuanto menos movimiento vertical y del tercio inferior implique el tratamiento, la planificación debería mostrar más fiabilidad porque la mayoría de errores se concentran a esos niveles.

Al realizar la clasificación de los casos según su diagnóstico, la muestra volvió a confirmar que tanto en clases II como clases III los mayores errores se concentraron a nivel mandibular y en las medidas verticales. Comparativamente, la discrepancia en clases III fue menor ( $-1,31 \pm 2,32$  mm en horizontal,  $-3,09 \pm 3,95$  mm en vertical) que en clases II ( $1,79 \pm 3,12$  mm en horizontal,  $-3,68 \pm 3,23$  mm en vertical), aunque a nivel de los datos maxilares se evidenciaron más diferencias significativas horizontales en clases III y verticales en clases II. En cambio, en las medidas angulares, la media de error en clases II fue menor que en clases III, pero las diferencias sólo fueron significativas en los pacientes de clase III. Estudios previos muestran resultados similares. Eckhardt<sup>223</sup> analiza el perfil de los labios y aprecia los mismos errores verticales en clases II, pero en clases III observa desajustes verticales en el labio inferior y sobreestimación del AML mientras que en el presente estudio los errores del labio inferior se produjeron en los dos ejes y se infraestimó la medida angular del surco mentolabial, probablemente porque utiliza un programa distinto a Dolphin Imaging. Sá de Lira<sup>226</sup> usa Dolphin Imaging en 76 casos de clase III tratados con cirugía mono y bimaxilar e igualmente concluye que el avance maxilar en ambos casos se correlaciona bien, pero la retrusión mandibular no, pues se tuvo que realizar más movimiento del planificado. Nuevamente esto pueda ser debido a que la autorrotación mandibular no se ajuste a la realidad, pues cuanto mayor sea este movimiento y más se sobreestime, mayor tendrá que ser la retrusión mandibular quirúrgica en clases III. Estudios recientes con tecnología tridimensional en clases III están permitiendo mejorar la predicción del tercio medio<sup>227</sup>, pero siguen mostrando errores en el contorno de los labios.<sup>227-8</sup>

Cuando se dividieron los casos según cirugía mono o bimaxilar, aunque se volvió a confirmar el mayor error en el tercio inferior y en el eje vertical, paradójicamente el mayor error se concentró en cirugía monomaxilar, donde se evidenció un error de más de un milímetro tanto en el eje vertical como horizontal, aunque la mayor concentración de diferencias estadísticamente significativas se dio en el tercio inferior de los pacientes sometidos a cirugía bimaxilar. En la literatura se ha demostrado que la predictibilidad es mayor en las planificaciones de cirugía monomaxilar (83%) que bimaxilar (40%)<sup>108</sup>. Los resultados de la presente investigación pueden explicarse por el tamaño de cada grupo, pues únicamente conformaron 3 pacientes los casos de cirugía monomaxilar frente a los 24 de cirugía bimaxilar, siendo además uno de los casos de cirugía monomaxilar un paciente de clase II tratado con avance maxilar y autorrotación mandibular. Otros autores han valorado el perfil labial en pacientes en los que se realiza cirugía bimaxilar utilizando Dolphin Imaging y Dentofacial Planner y la planificación del primero fue peor en pacientes con síndrome de cara larga<sup>50</sup>, mejor en clases II con avance bimaxilar<sup>229</sup>, mientras que el perfil del mentón en clases III parece algo mejor con Dolphin Imaging.<sup>225</sup>

La muestra fue igualmente dividida según tipo de cirugía mandibular para determinar si la dirección del movimiento afecta al grado de exactitud de la planificación quirúrgica. Una vez más, el error lineal mandibular fue significativamente mayor que a nivel maxilar, sobre todo en las medidas verticales, en los pacientes sometidos a avance y centrado mandibular, mientras que las diferencias en los casos de retrusión no fueron significativas en los valores óseos y sí lo fueron en las cifras verticales del perfil blando. Los errores absolutos lineales y angulares fueron menores en el grupo de avance mandibular, a pesar de que presentaron las mayores cuantías de movimiento horizontal. Pektas<sup>2</sup> en pacientes tratados con avance y set-back mandibular también obtiene medidas más exactas en el eje horizontal. En un metaanálisis en cirugía de retrusión mandibular, Joss<sup>144</sup> concluye que es más predecible el perfil del labio inferior que el superior en movimientos mandibulares, presentando mayor correlación labio-mandíbula en el movimiento de retrusión comparado con el avance, como evidencia el presente estudio atendiendo a la significación estadística.

La predicción del perfil del labio inferior y el mentón mostró un error absoluto mayor en los pacientes sometidos a mentoplastia (>3 mm en horizontal y 7 mm en vertical), pero todos los valores lineales presentaron diferencias significativas en los dos grupos, por lo que se confirma que la planificación de esta región es muy imprecisa tanto si se añade genioplastia al tratamiento quirúrgico como si no se realiza. Además, los valores de error son comparativamente superiores en los puntos cefalométricos blandos que en los puntos óseos o dentarios.

Aunque las diferencias del ángulo mentolabial entre la planificación y el perfil final fueron similares en estos dos grupos, únicamente resultaron significativas en el grupo de mentoplastia. Estos resultados destacarían la discreta exactitud de la predicción lineal con Dolphin Imaging del área mentolabial en pacientes con o sin mentoplastia, pero una correcta aproximación en las medidas angulares en pacientes no sometidos a esta técnica.

Hay que tener en cuenta que cuantos más procedimientos quirúrgicos se suman al paciente, la predictibilidad de los tejidos blandos disminuye drásticamente.<sup>144</sup> Hay muy pocos estudios en la literatura que contengan series de pacientes sometidos a un sólo movimiento quirúrgico, pues la mayoría de las deformidades dentofaciales requieren complejos desplazamientos en los tres ejes del espacio que suelen comprometer tanto al maxilar como a la mandíbula. En esta muestra, sólo tres pacientes fueron sometidos a cirugía monomaxilar con avance maxilar con diferentes grados de movimiento vertical, lo que corrobora la dificultad para poder aislar desplazamientos únicos y obtener conclusiones más precisas con respecto a la planificación prequirúrgica, independientemente del programa utilizado.

En la realización de estudios que pretenden comparar predicciones quirúrgicas digitales y resultados postoperatorios es de vital importancia, como ya se ha citado anteriormente, trabajar con un protocolo bien establecido en cuanto a la toma de registros y la cronología de los mismos. En este estudio, para minimizar el efecto de confusión del edema facial, los movimientos ortodóncicos postquirúrgicos o el remodelado óseo, se obtuvieron los registros finales del tratamiento a partir del año de la cirugía. Incluso cambios en el peso del paciente, la resolución de las parestesias labiales o el tono muscular pueden contribuir a la variación de los datos. Una de las principales causas de la disparidad de resultados de la literatura se debe a que la recogida de fotografías y radiografías finales se realiza en diferentes momentos. Aunque se han publicado investigaciones utilizando registros del postoperatorio inmediato<sup>125-6,135</sup> o a los cuatro meses<sup>218</sup>, actualmente hay cierto consenso general de que la realización debe hacerse a partir del año de la intervención<sup>121</sup>, pues aunque el 90% de la inflamación se resuelve en los primeros tres meses, se pueden producir cambios en la conformación de las partes blandas hasta un año después de la cirugía.<sup>230</sup>

### 5.1.3. Predictibilidad labial mediante la herramienta de ajuste de Dolphin Imaging System

La predicción informática del perfil de partes blandas es sin duda la más compleja y la más sujeta a errores cuando se compara con la planificación óseodentaria. Como ya se ha comentado previamente, las diferencias con el resultado final son mayores cuanto más caudal sea la región a valorar o si se trata de medidas verticales, independientemente del área de estudio. Por su implicación en la estética facial y la importancia otorgada por los pacientes, los labios constituyen el principal elemento del perfil blando. Resulta obvio pensar en la consideración que tiene la predicción quirúrgica de estas estructuras. Con el fin de solventar los errores de planificación labial, Dolphin Imaging incorpora en su programa una herramienta para realizar el ajuste de los labios tanto en el eje vertical como horizontal, en un intento de simular el comportamiento real de los tejidos blandos a los diferentes movimientos óseos.

Al emplear esta utilidad en la presente investigación se ha observado que, aunque la precisión de la predicción global de los labios es similar en ambos ejes, tanto si se usa como si no, los valores lineales del labio superior presentan mayor margen de error horizontal ( $-0,363 \pm 1,816$  mm) y vertical ( $-1,984 \pm 2,927$  mm) que si no se emplea ( $-0,053 \pm 1,72$  mm horizontal,  $-1,249 \pm 2,827$  mm vertical). Estos valores fueron estadísticamente significativos tanto en algunos valores el eje horizontal (Sn, Ls), como en todos los puntos del eje vertical cuando se ajustaron los labios; no obstante, estas diferencias sólo se apreciaron en el eje vertical cuando no se usó esta aplicación. El labio inferior presentó unos valores de error similares tanto si no se utilizó ( $2,53 \pm 2,707$  mm en horizontal,  $-6,932 \pm 5,006$  mm en vertical) como si usó esta herramienta ( $2,703 \pm 2,641$  mm en horizontal,  $-6,529 \pm 4,224$  mm en vertical), pero en este caso los errores con y sin ajuste labial fueron todos estadísticamente significativos. Como se puede observar, nuevamente los valores horizontales, sobre todo los maxilares, son los que menor error arrojan, como ya se demostró en la predictibilidad global y estratificada sin ajuste labial. Todos estos resultados inducen a pensar que la aplicación de ajuste labial de Dolphin Imaging no sólo no mejora ostensiblemente el error lineal de los labios, sino que incluso introduciría más error. No se ha encontrado en la literatura estudios que valoren el grado de error con o sin herramientas de ajuste labial, por lo que no es posible contrastar los resultados, resultando novedosos estos datos.

Cuando se estratifica la muestra por diagnóstico, los errores lineales con ajuste labial en clases II y III mostraron un comportamiento similar al de la muestra tomada en su conjunto y un grado de inexactitud semejante entre sí. La predicción labial no mostró diferencias significativas en el grupo de cirugía monomaxilar, con una ligera mejoría vertical cuando se ajustan los labios, mientras que en los casos de cirugía bimaxilar, la mayoría de diferencias fueron significativas con un error absoluto similar tanto si se usa la aplicación de ajuste como si no. Estos resultados entran dentro de lo esperado, pues el modelado labial es más complejo si se añaden procedimientos quirúrgicos y más predecible en cirugía maxilar, fundamentalmente si ésta afecta al maxilar y no a la mandíbula, como los casos del grupo de este estudio.

Considerando los distintos tipos de cirugía mandibular, tanto el ajuste labial como su ausencia en avance mandibular obtuvieron similares errores absolutos y diferencias significativas, siendo los errores, como ya se ha citado previamente, de mayor cuantía en el labio inferior y en el eje vertical. El error absoluto del ajuste de los labios tampoco varía ostensiblemente cuando se realiza centrado mandibular con respecto a la planificación sin ajuste; sin embargo, aparecen más diferencias significativas con el cambio de los labios, sobre todo en la posición vertical del labio superior. En cuanto a la cirugía de retrusión mandibular, los errores, tanto si se ajustan los labios como si no se hace, apenas mostraron diferencias estadísticamente significativas en este estudio, con unos valores absolutos en conjunto que únicamente mejoraron ligeramente al usar la modificación labial del programa. Al igual que ocurre cuando se consideran todos los puntos cefalométricos estudiados, también la posición vertical de los labios se sitúa más elevada en la planificación comparado con el resultado final.

La variación que introduce la herramienta de ajuste labial en el labio inferior según se realice o no mentoplastia arrojó diferencias significativas y similares valores de error absoluto en ambos grupos, pero en los casos sin genioplastia las diferencias lineales horizontales no fueron significativas cuando se aplicó el ajuste labial. Con estos valores se puede inferir que la predicción del perfil del labio inferior y del mentón con ajuste labial tampoco parece aportar resultados más precisos.

Independientemente de si se estratifica la muestra como si se considera en conjunto, el dato que sí presenta mayores cambios con el ajuste labial son las medidas angulares, fundamentalmente en el AML. En la gran mayoría de los grupos estudiados, los valores angulares presentaron menor rango de error cuando se aplica el ajuste labial que incorpora Dolphin Imaging. Los pacientes con errores significativos sin el modelado

labial mostraron ausencia de diferencias estadísticamente significativas cuando se aplicó el ajuste labial.

Muchos errores de la planificación residen en el protocolo de manejo de los registros. Fallos en las fotografías, en la identificación de los puntos cefalométricos o en la digitalización pueden traducirse en un resultado postoperatorio poco acorde a la predicción preoperatoria. El control de estos factores y la toma de los estudios por parte del investigador, así como la realización de las cirugías por los dos mismos cirujanos<sup>128</sup>, han permitido reducir en esta investigación el sesgo que introduciría la variabilidad interobservador.

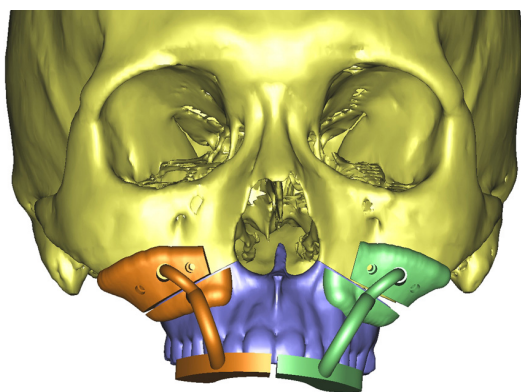
Resulta evidente el hecho de que planificar el modelado del perfil blando mediante sistemas informáticos está hoy en día lejos de ser todo lo preciso que se desearía. La multitud de factores que se atribuyen a esta variabilidad es creciente y la imposibilidad de control de muchos de ellos hace que siempre se vaya a introducir cierto margen de error. Los algoritmos utilizados por los programas no tienen en cuenta todas las variables posibles, como el dimorfismo sexual, la raza, el grosor y tono muscular<sup>189</sup>, la falta de adaptación uniforme del tejido blando a los cambios óseos<sup>107</sup>, la readaptación cicatricial al trauma quirúrgico, el remodelado óseo postoperatorio o la propia metodología de estudio y la iatrogenia. Los recientes modelos de análisis multivariante<sup>124,145-6</sup> están tomando en consideración muchos de estos elementos, pero siempre existirá un factor individual de comportamiento tisular de difícil precisión y control.

La reciente aparición de la tecnología tridimensional está suponiendo una mejora en el diagnóstico y tratamiento de muchas alteraciones cuyo abordaje con los programas bidimensionales es limitado, como el manejo de las asimetrías faciales. La posibilidad de prescindir de los modelos dentarios en escayola o el diseño de las férulas quirúrgicas mediante tecnología CAD/CAM están sustituyendo paulatinamente en algunos centros a la planificación convencional bidimensional.

Los algoritmos de modelado de los programas en 3D no se basan en relaciones lineales y los estudios preliminares arrojan resultados prometedores, con valores medios de error inferiores al medio milímetro<sup>148</sup>. Pero la predicción labial y del mentón sigue mostrando grados de error superiores y algunos autores detectan resultados contradictorios, con errores superiores a 1 mm<sup>152,231</sup> y series reducidas de pacientes, no mejorando ostensiblemente el resultado comparado con la planificación convencional. Además, los movimientos en los planos sagital aún se planifican en dos dimensiones antes de pasar a la predicción tridimensional. Un reciente metanálisis<sup>3</sup> ha reunido las

publicaciones con más de 5 pacientes tratados con cirugía virtual tridimensional y, a pesar de las ventajas referidas anteriormente, concluye que los algoritmos de predicción y la autorrotación mandibular también son inexactos y destaca la ausencia de estudios correctos metodológicamente.

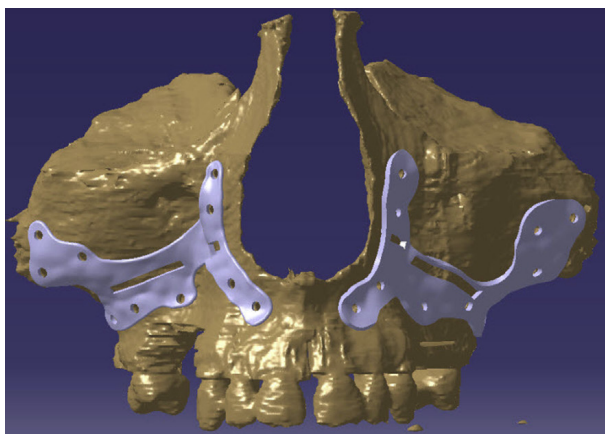
El perfeccionamiento de la planificación en cirugía ortognática reside también en el perfeccionamiento de la técnica quirúrgica. La evolución tecnológica está permitiendo avances como el diseño de guías para las osteotomías (Fig. 90-91)<sup>232</sup> y de las placas de osteosíntesis (Fig. 92-93) o la navegación intraoperatoria<sup>164,234</sup> y la realidad aumentada.



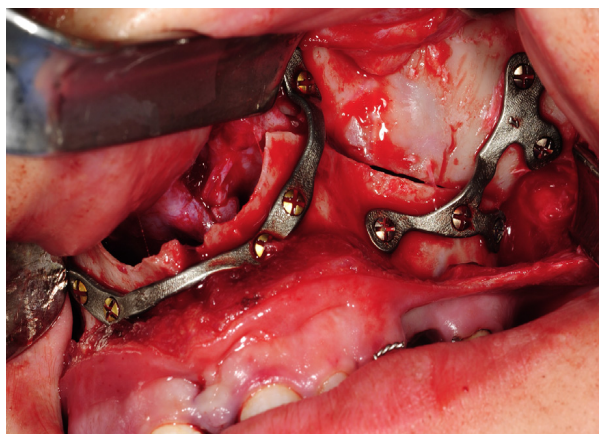
**Figura 90:** férula para osteotomía de Le Fort I.<sup>232</sup>



**Figura 91:** osteotomía intraoperatoria con férula de reposicionamiento.<sup>232</sup>



**Figura 92:** diseño de placas de osteosíntesis.<sup>233</sup>



**Figura 93:** fijación sin férula quirúrgica.<sup>233</sup>

El elevado coste y la escasa disponibilidad en muchos centros hacen que aún a día de hoy el papel de la planificación con programas bidimensionales siga siendo la práctica habitual.<sup>156</sup> Los estudios bidimensionales permiten aún decidir si realizar cirugía mono o bimaxilar, la cuantía del movimiento, el tratamiento ortodóncico o la necesidad de mentoplastia. Actualmente no hay modelos de predicción exactos que se puedan aplicar

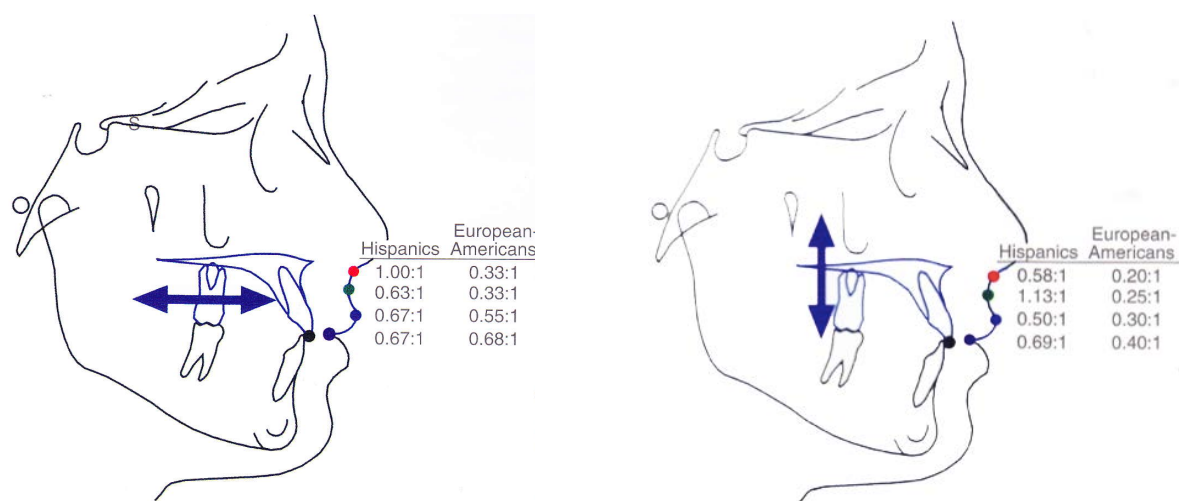
en clínica, por lo que, a pesar de los errores, la planificación virtual convencional sigue siendo una herramienta más en la predicción quirúrgica de las deformidades dentofaciales a disposición del profesional.<sup>235</sup>



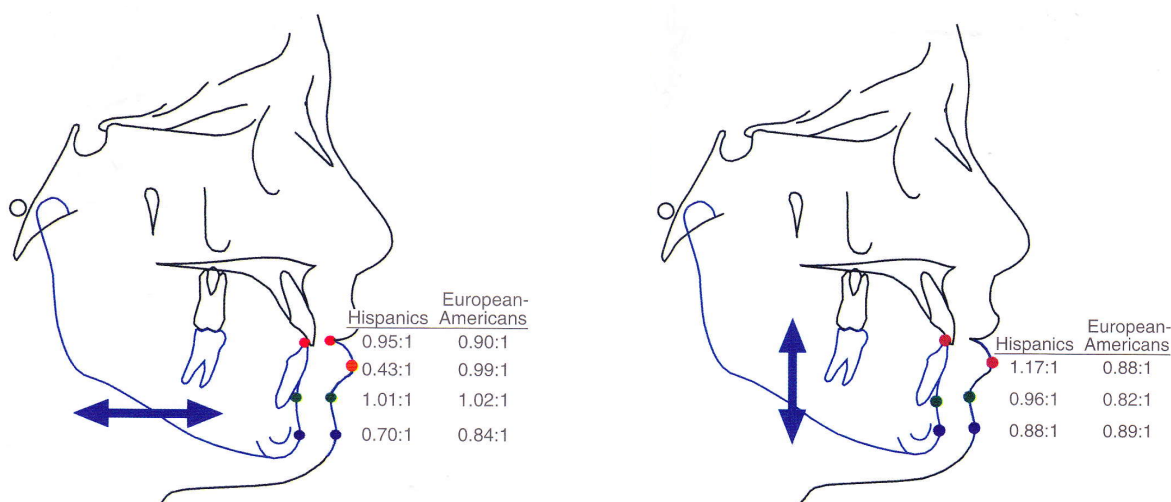
## 5.2. Relación de movimiento entre tejidos duros y blandos

La correspondencia que presentan los tejidos duros y blandos en los distintos movimientos quirúrgicos ha sido objeto de investigación y debate durante mucho tiempo. Los resultados que han arrojado los diferentes estudios son fundamentales, pues pretenden obtener relaciones que anticipen el resultado en las partes blandas en virtud de los desplazamientos óseos y crear las reglas y algoritmos matemáticos que utilizan gran parte de los programas de planificación quirúrgica bidimensional disponibles en el mercado. La experiencia clínica y la acumulación de casos tratados permitieron establecer relaciones lineales horizontales y verticales que posibilitaron históricamente predecir el resultado del perfil facial mediante la manipulación de cefalogramas hasta las actuales técnicas digitales de videocefalometría. Pero dados los numerosos factores que intervienen en el comportamiento de los tejidos blandos (grosor, tono, elasticidad...), es deseable reevaluar las cifras que manejan los programas para poder concluir si los modelados de partes blandas que realizan son predecibles o replantear los datos que manejan.

Las proporciones clásicas de los desplazamiento entre los tejidos oseodentarios y la máscara facial han sido aceptadas durante más de 50 años. Estudios como los de Clemente-Panichella incluso establecieron diferentes relaciones en población hispana, comparadas con los ratios en europeos y americanos, que han sido empleadas como paradigma en numerosas investigaciones (Fig. 94-95)<sup>158</sup>, atribuyendo este hecho probablemente a la diferente configuración de la cara. Como ya se ha comentado, los cambios del perfil blando responden a múltiples variables, como por ejemplo, entre otras, el tipo de uniones musculares, la proximidad de estos tejidos con los dientes y los huesos, la geometría de las partes blandas, elasticidad, grosor y tensión, factores asociados a la técnica quirúrgica, magnitud del movimiento, cicatrización o edema.



**Figura 94:** proporciones de movimiento en cirugía maxilar según raza.<sup>158</sup>



**Figura 95:** proporciones de movimiento en cirugía mandibular según raza.<sup>158</sup>

Muchos de estos componentes se pueden controlar en las investigaciones para eliminar posibles sesgos, como los relativos a la técnica quirúrgica, reduciendo el número de cirujanos para limitar el factor de confusión interindividual, o los asociados al edema y cicatrización, tomando los registros finales por encima del año postoperatorio<sup>230</sup>, como en la presente investigación. Sin embargo, otros elementos que no se tenían previamente en consideración van adquiriendo tal importancia que haga que las proporciones descritas puedan no ser aplicables<sup>236</sup>, añadido al hecho de que la mayoría de publicaciones carecen del diseño y selección de la muestra que permita realizar comparación entre ellas para extrapolar los resultados.

### **5.2.1. Relaciones generales y estratificadas por diagnóstico del movimiento entre tejidos duros y blandos**

Al valorar la muestra global en su conjunto, este estudio obtuvo que todas proporciones de movimiento de tejidos duros y blandos valoradas presentaron correlación significativa, siendo ésta muy fuerte en los datos del tercio inferior, sobre todo en los relativos al eje horizontal. Cuando estos datos se distribuyeron según diagnóstico, las correlaciones se concentraron tanto en clases II como en clases III en el eje horizontal, mientras que en el eje vertical sólo hubo correlación estadísticamente significativa en los valores mandibulares de ambos grupos y en Mx1-Ls en clases III. Se ha demostrado que la predictibilidad de los cambios horizontales y su traducción en el comportamiento de los tejidos blandos es mayor en el eje horizontal que vertical.<sup>161</sup> No obstante, la repercusión de estos resultados cuando se considera una muestra heterogénea de deformidades dentofaciales sometidas a diferentes tipos de tratamientos quirúrgicos es baja, tanto si se toman en su conjunto como si se clasifican por patología.

En el caso de realizar la estratificación de la muestra según tipo de deformidad dentofacial y los casos de cada grupo se hayan sometido a un mismo tratamiento quirúrgico, el valor de las conclusiones aumenta. Como ya se ha comentado previamente, aislar casos en los que los movimientos óseos durante la cirugía contengan un único componente vectorial es prácticamente imposible, pues la mayoría de pacientes presentan alteraciones mixtas que requieren desplazamientos en dos o los tres ejes del espacio. No obstante, agrupar los casos por diagnósticos con movimientos quirúrgicos en un mismo sentido sí puede arrojar conclusiones que tengan relevancia. En este estudio, la práctica totalidad de las cirugías maxilares en los pacientes de clase II fueron avances e intrusiones verticales, mientras que en grupo de pacientes de clase III aproximadamente la mitad de los casos fueron avances puros y la otra mitad avances e intrusiones. Las cirugías mandibulares y el tipo de mentoplastias en cada grupo fueron lo suficientemente variadas como para no poder ser consideradas en la predicción de los tejidos blandos.

La mayor parte de las correlaciones significativas horizontales en clases II sometidas a avance Mx fueron próximas a 1, salvo Md1-Li con un valor de 0,63; los datos verticales mostraron correlaciones significativas discordantes en el tercio inferior. Rustemeyer<sup>155</sup> obtiene una relación horizontal de A-A' de 0,39 y vertical de 0,2. La relación horizontal de 0,99 del presente estudio puede ser debida a la mayor adhesión de los tejidos blandos en el movimiento combinado de avance e intrusión, pues la serie de Rustemeyer combina pacientes tratados con o sin impactación maxilar y se sabe que al comenzar el avance óseo, parte del movimiento queda absorbido por el grosor labial<sup>237</sup> y

el espacio del vestíbulo superior, lo que reduciría la proporción del movimiento entre ambos tejidos<sup>144</sup>. El mismo autor detecta valores de 1,11 horizontal y 0,25 en vertical, siendo este último similar al observado en esta investigación, aunque su correlación no fue significativa.

La literatura contiene más publicaciones sobre las relaciones de tejidos duros y blandos en clases III, investigando en muchos casos las relaciones mandibulares en estos pacientes. Chew<sup>65,238</sup> observa en 30 clases III sometidas a avance maxilar y retrusión mandibular que la relación de movimiento entre los tejidos duros y blandos de ambos huesos es muy lineal. Altug-Atac<sup>90</sup> encuentra ratios en Md1-Li de 0,72, B-B' de 1,04 y Pog-Pog' de 0,81, mientras que Soncul<sup>36</sup> observa proporciones de 0,64-0,71 en Li y de 1 a nivel del Pog mediante estudios con escáner de superficie. Los datos de este estudio no se pueden correlacionar a nivel mandibular, dado que los pacientes fueron sometidos a diferentes movimientos óseos con comportamientos variables de la máscara blanda. A nivel maxilar, Becker<sup>190</sup> detecta que la relación de movimiento es lineal entre Mx1 y Ls con un valor horizontal de Sn-A (1,83) e inferior en vertical (0,06), mientras que Soncul<sup>36</sup> aprecia un valor horizontal de 0,7. En este caso la proporción horizontal de 0,75, similar a la de éste último, y vertical de 0,97, más acordes al consenso general de la mayor adhesión y relación unitaria de los tejidos blandos al maxilar superior subyacente.

## 5.2.2. Relaciones estratificadas según tipo de cirugía

### 5.2.2.1. Cirugía bimaxilar

La literatura en cirugía bimaxilar ofrece datos muy dispares, pues pocos son los estudios que combinen casos con el mismo tipo de cirugía en el maxilar y en la mandíbula. Rustemeyer<sup>155</sup> valora pacientes tratados mediante Le Fort I y avance o retrusión mandibular y determina que, según el diagnóstico, las relaciones en el tercio superior oscilan entre 0,27-1,11 horizontal y 0,25-0,6 vertical, en mentón entre 0,9 y 1, mientras que en el labio inferior son de 0,88-1,09 en avances mandibulares y de 0,03-0,56 en retrusiones mandibulares. En su serie de casos sometidos a Le Fort I de avance y/o movimiento vertical y retrusión mandibular, Jakobsone<sup>239</sup> observa ratios horizontales entre 0,19-0,68 en A-A', 0,15-0,69 en Mx1-Ls, 0,74-0,85 en Md1-Li, 0,82-0,93 en B-B' y 0,84-0,9 en Pog-Pog'. En la presente investigación el valor de A-A' fue mayor (0,9), probablemente por la adhesión firme del labio superior al hueso, similar en Mx1-Ls, B-B' y Pog-Pog', confirmando la linealidad en el tercio inferior, pero muy inferior en el ratio Md1-Li (0,39),. Las diferencias encontradas en estas cifras pueden ser debidas al hecho de que los casos de cirugía bimaxilar de esta muestra combinaban avance y set-back mandibular.

### 5.2.2.2. Avance maxilar

Clásicamente los cambios de partes blandas han sido descritos como más ajustados en pacientes sometidos a cirugía monomaxilar que bimaxilar, pues como se ha citado previamente en varias ocasiones, cuantos más movimientos quirúrgicos y osteotomías realicemos, mayores serán los cambios en los tejidos blandos y menor será su linealidad.

Los casos de cirugía monomaxilar en esta muestra fueron tratados mediante avance maxilar y de mentón y esto permite estudiar mejor las relaciones de comportamiento de los puntos cefalométricos del tercio medio. Los ratios en cirugía bimaxilar corresponden a tratamientos quirúrgicos diversos, lo cual dificulta la extracción de conclusiones con respecto a los movimientos de los tejidos. Conviene volver a subrayar que el comportamiento del labio superior en avances maxilares va a depender de factores como la elasticidad tisular, las uniones musculares, la distancia entre el mismo y la región dentoalveolar o el grosor.<sup>237</sup> Labios muy gruesos van a hacer menos predecible los cambios de los tejidos blandos tras una osteotomía maxilar de Le Fort I de avance, pues absorben parte del movimiento óseo antes de desplazarse hacia delante.

Chew<sup>238</sup> describe una relación lineal del Mx1-Ls en avance maxilar, mientras que en ANS-Sn esta relación pierde la linealidad cuanto mayor es la magnitud del movimiento. Bell<sup>178</sup> y Soncul<sup>36</sup> observan un ratio Mx1-Ls de 0,7, Lines<sup>115</sup> y Hack<sup>230</sup> de 0,6, similar a la Mansour<sup>103</sup> de 0,62, mientras que la proporción de Carlotti<sup>104</sup> y Schendel<sup>169</sup> alcanza un valor 0,9, explicando este resultado por el uso sistemático de la cincha alar y del cierre labial en V-Y, aunque la contribución de la primera sea de menor cuantía.<sup>171,172</sup> En este estudio la relación fue próxima a la de Carlotti, con un valor de 1,02 en horizontal y 0,49 en vertical, probablemente también por el mayor control de la laxitud labial con el cierre en V-Y del mismo. A nivel del punto A, Soncul<sup>36</sup> observa una proporción horizontal ante avance maxilar de 0,8, siendo algo menor en la serie de Baik<sup>174</sup> (0,55), inferiores al resultado obtenido en este estudio (1,19), el cual presentó una correlación lineal completa, mientras que los valores verticales no fueron significativos.

Se ha comprobado mediante estudios tridimensionales que la respuesta del labio es más aproximada al avance óseo en la zona central (0,7-0,8), que es la que se valora en un perfil bidimensional, pues en ella se decusan las fibras del músculo orbicular y pende firmemente de la espina nasal anterior, mientras que las zonas laterales son más laxas y no se comportan de manera tan estrecha ante el desplazamiento del hueso.<sup>36</sup> Todos estos datos rechazarían las hipótesis de Jakobsone<sup>239</sup> en su estudio con avance maxilar y serían más acordes con las proporciones de avance labial próximas a la unidad

obtenidas en esta investigación, tanto en la relación A-A' como Mx1-Ls. El tamaño muestral del grupo de cirugía monomaxilar fue reducido, por lo que probablemente una serie más amplia podría aproximar los resultados a los observados en la literatura. Esta misma razón explicaría el hecho de que la región subnasal se desplace casi en la misma magnitud que el hueso comparado con las zonas libres del labio como el vermillion superior, pues está más fija al tejido duro subyacente.

Dolphin Imaging utiliza la proporción 1:1 a nivel de A-A' y Md1-Ls, tanto en el eje horizontal como el vertical, muy similar a la obtenida en esta investigación, aunque probablemente ligeramente sobreestimada en relación a la literatura. Considerar un comportamiento unitario, sobre todo a nivel del tejido libre de labio superior, puede ser erróneo, teniendo en cuenta el grosor labial y los fenómenos de rotación en Ls y StmS, que absorben parcialmente el movimiento maxilar en su avance.

### 5.2.2.3. Avance mandibular

La determinación de las relaciones de movimiento en tejidos duros y blandos en los movimientos mandibulares son más variables y complejas que a nivel maxilar. Al movimiento lineal que realiza el hueso en el eje vertical y horizontal hay que sumar los desplazamientos que se producen por la autorrotación mandibular en pacientes sometidos a cirugía bimaxilar y los posibles cambios en el mentón que introducen los casos en los que se realiza mentoplastia.

Al realizar un avance mandibular Lines y Steinhäuser<sup>115</sup> obtienen una relación en los puntos Md1-Li de 0,66, Clemente<sup>158</sup> de 0,99 y McCance<sup>129</sup> valores de 1,25. Asociando mentoplastia al avance mandibular, los cambios horizontales ascienden a 0,7<sup>241</sup>-0,88<sup>155</sup> y los verticales a 0,25.<sup>155</sup> Sin embargo, los resultados de un reciente metaanálisis<sup>240</sup> atribuyen valores menores a estas proporciones, concluyendo que el movimiento del Ls supone sólo un 50% del avance del Md1. En este estudio, el ratio de avance horizontal del Li respecto al Md1 fue de 0,71 en consonancia con la literatura, mientras que el vertical mostró una mayor variabilidad, con una cifra de 1,1.

Los resultados en el mentón blando son más próximos a los movimientos del tejido duro, con cifras en la relación horizontal de Pog-Pog' en la serie de Clemente de 0,84<sup>158</sup>, 1 en la de Lines y Steinhäuser<sup>115</sup>, 1,13 en la de Rustemeyer<sup>155</sup> y 1,25 en el estudio de McCance.<sup>129</sup> Mommaerts<sup>177</sup> obtiene valores de 1,03 en el eje horizontal y 0,93 en el vertical, mientras que otros autores sólo aprecian una relación de 0,33.<sup>155</sup> En la presente investigación se confirma la relación estrecha de ambas estructuras en el eje horizontal,

con valores de 1,02 a nivel del punto B y 0,91 en Pog. Los tejidos blandos del mentón están muy adheridos al hueso que cubren y justifica la similitud de su movimiento comparado con el labio inferior. Como ya se ha citado anteriormente, el contacto del incisivo superior<sup>163</sup> y el propio avance mandibular<sup>220</sup> reducen la eversión del labio inferior, por lo que parte de movimiento de avance mandibular queda absorbido por este fenómeno.

#### **5.2.2.4. Centrado mandibular**

La literatura en planificación bidimensional se centra en el comportamiento tisular ante desplazamientos sagitales mandibulares, pues es de esperar que el centrado mandibular no provoque grandes cambios anteroposteriores ni verticales en los tejidos blandos. Los datos significativos de este estudio confirman una relación próxima a 1:1 en el eje horizontal mandibular, aunque en el eje vertical estas cifras son algo menores y estadísticamente significativas en los puntos cefalométricos mentonianos, posiblemente porque los desplazamientos para centrado transversal mandibular se asocian en muchos casos a nivelado del plano oclusal mandibular y su posible repercusión en la posición vertical de la unidad labio-mentón.

#### **5.2.2.5. Retrusión mandibular**

Los movimientos posteriores de la mandíbula en el eje horizontal conllevan una retrusión tanto del labio superior como inferior, manteniendo este último unas proporciones con respecto al tejido óseo similares al movimiento de avance mandibular. Además, el labio inferior muestra cierto grado de eversión a nivel del Stml por la relajación de la tensión de los dientes inferiores y del hueso alveolar con la retrusión mandibular.<sup>36</sup>

Por lo que respecta al comportamiento del Li con el punto Md1, Marçan<sup>242</sup> encuentra un ratio de 0,55, siendo este valor superior para el resto de autores: 0,64-0,71 para Soncul<sup>36</sup>, 0,75 para Lines y Steinhäuser<sup>115</sup>, 0,74-0,85 en la serie de Jakobsone<sup>239</sup>, 0,84 para Chew<sup>161</sup>, 0,88 para Ingervall.<sup>243</sup> Clasificando a los pacientes según sexo, Hu<sup>188</sup> observa que esta relación es de 0,71 en hombres y 0,82 en mujeres. En este estudio, la correlación horizontal del Md1-Li no fue significativa, probablemente porque el movimiento de estos puntos sufrió cambios verticales y rotacionales al no tratarse en la mayoría de los casos de movimientos horizontales puros.

El movimiento del punto B y su homólogo blando, al igual que en el avance mandibular, muestra valores absolutos en set-back mandibular más próximos que los del Md1-Li, con valores horizontales de 0,89<sup>244</sup>, 0,82-0,93<sup>239</sup>, 1,01<sup>161</sup> hasta 1,2<sup>155</sup> y verticales de 1,37.<sup>155</sup> Atendiendo al dimorfismo sexual, Hu encuentra mínimas diferencias horizontales entre hombres (0,90) y mujeres (0,92).<sup>188</sup> Aunque la correlación horizontal no fue significativa en esta serie, la relación fue próxima a la unidad (1,18), al igual que sucede con el movimiento vertical, en cuyo caso sí que el test de correlación fue significativo para una relación de 0,93 entre los tejidos. Estos datos intuyen el acuerdo con la literatura, así como verifican el mismo comportamiento de los tejidos blandos y duros del mentón.

Los valores que ofrece la literatura en la relación de los puntos Pog-Pog' oscilan entre valores bajos, como los de Marçan (0,51)<sup>242</sup>, 0,71-0,92 para Becker<sup>190</sup>, 0,84-0,90 para Jakobson<sup>239</sup>, 0,85 para Chew<sup>161</sup>, 1 en los estudios de Soncul<sup>36</sup>, Lines y Steinhäuser<sup>115</sup> o Mommaerts<sup>177</sup>, e incluso 1,07 en la serie de Ingervall.<sup>243</sup> Los resultados en el ratio Pog-Pog' de los estudios sobre dimorfismo sexual muestran diferencias, con cifras de 0,94 en hombres y 1,06 en mujeres.<sup>188</sup> En la presente investigación, la correlación entre Pog y Pog' fue significativa, tanto en sentido horizontal como vertical. Los cambios verticales fueron muy acusados, mostrando una relación de 1,97, mientras que la relación de movimiento tisular en el eje horizontal fue 0. Este dato, difícilmente interpretable, se justifica porque muchos de los pacientes tratados con set-back mandibular mostraron valores positivos en el movimiento tanto del Pog como del Pog' por asociación con mentoplastia de avance para mejorar el resultado estético del ángulo mentolabial. Si se obvian estos casos y se limita la muestra a pacientes con retrusión mandibular sin mentoplastia, el ratio asciende a 0,68, coincidente con algunos autores, pero aún alejado del valor de 1 esperable por la estrecha relación de los puntos duro y blando del Pog.

Joss<sup>144</sup> publicó un metanálisis sobre los estudios que analizan set-back mandibular y sólo ocho de ellos cumplieron los criterios de metodología que permitieran obtener conclusiones. Las proporciones media a largo plazo que concluye esta investigación son de 1 en Md1-Li y 0,79-1 en Pog-Pog', afirmando que los cambios en las partes blandas del tercio inferior son menos predecibles ante desplazamientos cortos de la mandíbula que en retrusiones más significativas. Todos los pacientes de esta serie a los que se les realizó un set-back mandibular presentaron grados de desplazamiento inferiores a los 2 mm, lo cual explicaría en muchos de los ratios estudiados la falta de predictibilidad.



Valorar en este estudio el comportamiento del labio superior ante una retrusión mandibular es complejo. La muestra de este grupo compromete pacientes sometidos a cirugía bimaxilar y los datos que ofrece la literatura a este respecto se obtienen a partir de casos de set-back mandibular aislado para tratamiento de clases III. Actualmente, la actitud terapéutica de elección en estos pacientes se basa en la realización de avances maxilares, pues la retrusión aislada mandibular tiene muchos perjuicios tanto en el perfil estético cervical como en compromiso de la vía aérea.

El programa utilizado en este estudio considera un ratio de 1 de los tejidos duros y blandos en Md1-Li, B-B' y Pog-Pog', tanto en los movimientos horizontales como verticales de la mandíbula, independientemente de la dirección y el sentido de los mismos. Según los resultados obtenidos y los datos publicados por otros autores, las proporciones que maneja el programa serían correctas en el área mentoniana, pero no así en el labio inferior donde estaría sobreestimando el comportamiento de los tejidos blandos y sería responsable de los errores en la planificación del perfil labial en las predicciones quirúrgicas.

#### **5.2.2.6. Mentoplastia**

La mayor parte de la literatura se centra en los efectos en el perfil blando de las mentoplastias de avance, pero raramente comparan su efecto con pacientes no sometidos a la misma. En este estudio, las proporciones de movimiento del tercio inferior en pacientes sometidos o no a mentoplastia fueron todas significativas con una correlación buena o muy buena. Como en los ocasiones anteriores, los ratios en el eje horizontal fueron más estables en ambos grupos, con ratios entre 0,34-0,46 en el labio inferior y 0,96-1 en el mentón, acorde con el hecho de que los tejidos mentonianos están más adheridos al hueso con el que se relacionan, que la disección quirúrgica es muy conservadora<sup>163</sup> y la reposición de los tejidos musculares y mucosos se realiza cuidadosamente para evitar el descolgamiento de las partes blandas a ese nivel.

Considerando únicamente los casos de mentoplastia de avance, nuevamente se aprecia un comportamiento similar en el eje horizontal en los tejidos del mentón (1,33 en B-B' y 1,06 en Pog-Pog') frente a una relación diferente en el labio (0,25 en Md1-Li), mientras que los valores verticales no demostraron correlación significativa. La mayor parte de los estudios relativos a los puntos cefalométricos Pog-Pog' concuerdan con los datos obtenidos, a excepción de autores como Bell<sup>178</sup>, que obtienen un ratio de 0,57. Las proporciones publicadas varían entre 0,75 (McDonnell<sup>181</sup>), 0,88 (Polido<sup>245</sup>), 0,92 (Shaughnessy<sup>246</sup>, Veltkamp<sup>247</sup>, Van Sickels<sup>248</sup>) 0,97 (Park<sup>183</sup>) o 1 (Krekmanov<sup>184</sup>). Hay

que tener en cuenta que estos estudios mezclan distintos tipos de fijación mediante alambres o placas, lo cual puede afectar a la estabilidad ósea y, consecuentemente, a la respuesta tisular blanda, sin embargo parece que el criterio general considera aceptables proporciones entre 0,9-1 en la relación Pog-Pog' en genioplastia de avance.

Dolphin Imaging maneja proporciones de 0,5 en el punto B-B' y 1 en Pog-Pog' en las mentoplastias y no introduce ningún cambio en labio inferior cuando se realiza este procedimiento. Al igual que en los movimiento maxilares o mandibulares, no utiliza diferentes ratios según la dirección o el sentido del movimiento y, a la luz de los resultados y la literatura vigente, probablemente esté infravalorando el comportamiento de B' en relación al movimiento del punto B subyacente.

En la valoración de las proporciones de movimiento entre tejidos duros y blandos no se han estratificado los casos según magnitud de desplazamiento, a pesar de que, como se ha citado, en set-back mandibular se ha comprobado que la predictibilidad del tercio inferior blando es mayor cuanto más retrusión se realiza. Los grupos según esa estratificación habrían sido tan pequeños que los datos ofrecidos no serían representativos y difícilmente analizables.

Los programas de planificación quirúrgica necesitan ajustar las proporciones que utilizan en sus algoritmos para ofrecer modelados de partes blandas que se aproximen aún más al posible resultado postoperatorio. Los estudios con análisis multivariante desarrollados por Suh<sup>145</sup> y Lee<sup>146</sup> o los modelos de movimiento de los programas tridimensionales ofrecen datos prometedores que podrían contradecir a Burstone<sup>83</sup> cuando afirma que no hay correlación entre el desplazamiento de los tejidos óseos y blandos, pero el control absoluto de todas las variables que rigen el comportamiento de los tejidos probablemente no sea posible y aún la predicción quirúrgica siga constituyendo una herramienta más que ayude al clínico de una manera no totalmente determinante.

### 5.3. Planificación quirúrgica y calidad de vida

En muchas ocasiones, la preocupación principal del profesional que trabaja en planificación facial en cirugía ortognática es conseguir una armonía oclusal y facial óptima, a partir de la predicción que aporta la manipulación manual o informática de los registros prequirúrgicos del paciente. Sin embargo, el éxito del tratamiento percibido por el paciente puede no coincidir con el esperado por el ortodoncista o el cirujano maxilofacial. Factores como las molestias masticatorias, la sintomatología articular o las parestesias labiales persistentes pueden ser tanto o más importantes que un resultado estético óptimo, reduciendo en gran medida la satisfacción y la calidad de vida del paciente. Esta situación puede menoscabar la esfera psicosocial de un paciente en el que mejorar la autoestima y las relaciones sociales pueden constituir el principal fundamento de su idea de éxito terapéutico.<sup>192</sup> Aunque se alcance la consecución de las medidas planificadas prequirúrgicamente, el tratamiento no será perfectamente efectivo si no contribuye a mejorar la calidad del vida del paciente.

El uso de cuestionarios de calidad de vida constituye una herramienta válida para evaluar el grado de satisfacción percibido por el paciente. Aunque hay muchos test genéricos de valoración de los resultados médicos, como el Short Form-36 Health Survey (SF-36)<sup>195-6</sup>, resultan más apropiados en los pacientes con deformidades dentofaciales los que se concentran en valorar la repercusión oral, como el Oral Health Impact Profile Questionnaire (OHIP-49, OHIP-14), o las distintas esferas estéticas y psicosociales del paciente de cirugía ortognática, como el Orthognathic Quality of Life Questionnaire (OQLQ).<sup>197</sup>

La mayoría de estudios en la literatura han investigado la posible correlación entre distintos parámetros cefalométricos y la calidad de vida percibida por el paciente. Baherimoghaddam<sup>194</sup> encuentra correlación entre algunas preguntas del OHIP-14 y ciertos valores de la cefalometría, pero ninguna de las correlaciones que obtiene supera un grado moderado de correlación, siendo la mayor de ella la relación inversa entre la protrusión del labio superior y el quinto ítem del cuestionario que hace referencia al estado psicológico del individuo con respecto a su dentición. Rustemeyer<sup>193</sup> obtiene resultados parecidos, con una mayor significación en la esfera del aspecto físico.

El cuestionario OQLQ fue desarrollado y validado por Cunningham en los años 2000<sup>249</sup> y 2002<sup>250</sup> respectivamente. Sus 22 ítems valoran diferentes aspectos de las deformidades dentofaciales y el impacto que su tratamiento puede tener en la vida del paciente. Lee<sup>197</sup> demostró la mayor potencia de este test frente a los anteriores en medir la calidad de vida del paciente de cirugía ortognática. Se ha empleado para comparar sus valores pre y postoperatorios y determinar si hay mejoría tras la finalización del tratamiento o, por el contrario, el paciente percibe insatisfacción por el mismo. Para ello, como en este estudio, es importante valorar la situación del paciente tras la resolución postoperatoria completa, pues secuelas temporales como el edema o las alteraciones de la sensibilidad pueden distorsionar unos resultados que, a más largo plazo, podrían ser más satisfactorios.<sup>194,201,203</sup>

Entre los factores que influyen positivamente en la satisfacción del paciente y, por ende, en las puntuaciones de los test de calidad de vida, es conocer previamente el procedimiento al que se le va a someter.<sup>194</sup> La literatura a ese respecto no especifica si en la comunicación con el paciente se incluye enseñar la planificación prequirúrgica para consensuar el tratamiento, de tal manera que sirva de referencia para ver si el resultado final se ajusta al planificado o no. Por esta razón en este estudio se investigó la posible correlación de los resultados en los cuestionarios de calidad de vida y el grado de error de la planificación con Dolphin Imaging con respecto al resultado final. De este modo se pretendía determinar la posible asociación del éxito percibido por el profesional en términos cefalométricos con el éxito para el paciente en términos de calidad de vida.

Al poner en relación el error global de la planificación con los test OHIP-14 y OQLQ, los resultados no ofrecieron ninguna correlación significativa. Se buscó también esa posible asociación entre el grado de error que comete la herramienta de ajuste labial y la calidad de vida del paciente, dada la preeminencia de los labios en el perfil estético, sin poder encontrar correlación estadísticamente significativa. Al considerar únicamente el perfil blando de la planificación del paciente, tampoco se halló asociación significativa con el grado de satisfacción, tanto si el error provenía de la predicción con ajuste o sin ajuste labial. Estos resultados permiten concluir que el mayor o menor error en la planificación informática no se asocia con un mayor o menor beneficio en el bienestar del paciente. El hecho de que la predicción con Dolphin Imaging no se corresponda con el perfil postoperatorio y que el cirujano no perciba que se han conseguido los objetivos visuales del tratamiento no se asocia con una peor calidad de vida.

Aunque no se hallara significación al poner en relación estas variables, se aprecia una ligera tendencia a una mayor asociación entre el cuestionario OQLQ y el error de planificación, lo cual podría poner de manifiesto la mayor potencia de este test para asociar el resultado estético con el confort biopsicosocial del paciente. De hecho, las puntuaciones individuales de la muestra en el test OHIP-14 se concentraron próximas al cero, mientras que las del OQLQ tuvieron una distribución a lo largo del primer cuarto de las puntuaciones totales.

Al enfrentar el grado de error de la planificación con la puntuación de las cuatro esferas del OQLQ, no se encontró correlación significativa en ninguno de esos ámbitos, apreciando un coeficiente mayor en la esfera de estética dentofacial, lo que nuevamente apoyaría el hecho de que el error de planificación se puede asociar a una puntuación mayor en el cuestionario OQLQ, aunque estadísticamente no se haya podido demostrar esta afirmación.

Generalmente se ha considerado que los pacientes más insatisfechos suelen ser aquellos que presentaron problemas postoperatorios, como infecciones, fracasos de consolidación, alteraciones oclusales o lesiones nerviosas. En este estudio se comparó el grado de hipoestesia labial inferior, la incidencia de complicaciones postoperatorias, como infecciones o reintervenciones, y de clínica de la articulación temporomandibular que no padeciera previamente el paciente con la calidad de vida medida según las puntuaciones de los test OHIP-14, OQLQ y las respuestas estratificadas en las cuatro esferas que valora éste último. Únicamente se halló asociación significativa entre el ámbito de la función oral del test OQLQ con los signos y síntomas articulares de nueva aparición. Rustemeyer<sup>193</sup>, utilizando el cuestionario OHIP-14 añadiendo tres preguntas referentes a la estática facial y los déficits sensoriales, concluye que no la hipoestesia labial no interviene de manera fundamental en el bienestar del paciente. Kiyak<sup>71</sup> en su serie obtiene datos similares.

El alto grado de satisfacción estética por parte del paciente contribuye a pasar por alto otros problemas como pequeñas alteraciones oclusales o la presencia de parestesias labiales.<sup>71</sup> Estos hechos resaltan la importancia que tiene el perfil estético para el paciente portador de una deformidad dentofacial, convirtiéndolo en la principal motivación para solicitar tratamiento quirúrgico y solucionar su alteración.

## 6. CONCLUSIONES

1. La planificación en cirugía ortognática mediante el programa Dolphin Imaging System ofrece resultados fiables con un bajo margen de error cuando se considera en la evaluación del eje horizontal y en cirugía maxilar, siendo su predictibilidad muy baja en las variaciones en el eje vertical y en cirugía mandibular.
2. Los grados de error coincidentes con la literatura basada en ejes de referencia en la base craneal confirman que la realización de superposiciones y el uso de referencias blandas fundamentadas en puntos que permanecen inalterados durante el tratamiento quirúrgico es reproducible.
3. La herramienta de ajuste labial para la predicción del perfil blando ofrece peores resultados lineales y mejores resultados en el ángulo mentolabial que las planificaciones en las que no se emplea, independientemente del tipo de cirugía aplicada.
4. Las proporciones de movimiento de tejidos duros y blandos que utiliza Dolphin Imaging están sobreestimadas, fundamentalmente en los puntos del perfil blando con menor adhesión al tejido óseo subyacente, en virtud del amplio grado de variabilidad que presenta el comportamiento de la máscara blanda.
5. El nivel de calidad de vida expresado por los pacientes con los cuestionarios OHIP-14 y OQLQ no tiene correlación con la mayor o menor exactitud de la planificación quirúrgica con Dolphin Imaging, la presencia de hipoestesia labial, clínica articular o complicaciones postoperatorias. Solamente la función oral valorada con el test OQLQ parece presentar correlación con la aparición en el paciente de nuevos síntomas o signos articulares postoperatorios.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Elsalanty ME, Genecov DG, Genecov JS. Functional and aesthetic endpoints in orthognathic surgery. *J Craniofac Surg* 2007;18(4):725-733.
2. Pektas ZÖ, Kircelli BH, Cilasum Ü. Uckan S. The accuracy of computer-assisted surgical planning in soft tissue prediction following orthognathic surgery. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg* 2007;3:64-71.
3. Stockbro K et al. Virtual planning in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:957-965.
4. Choi JW, et al. Frontal soft tissue analysis using a 3 dimensional camera following two-jaw rotational orthognathic surgery in skeletal class III patients. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 2014;42:220-226.
5. Vig KD, Ellis III, E. Diagnosis and treatment planning for the surgical-orthodontic patient. *Dent Clin N Am* 1990;34(2):361-384.
6. Falter B, et al. Predicted versus executed surgical orthognathic treatment. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:547-551.
7. Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-91. *J Dent Res* 75, 1996:706-713.
8. Bell WH, Proffit WR, White RP. Surgical correction of dentofacial deformities. Vol 1. Saunders Philadelphia, London 1980:120-1.
9. Proffit WR, Jackson TH, Turvey TA. Changes in the pattern of patients receiving surgical-orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013 Jun;143(6):793-798.
10. Proffit WR, Phillips C, Dann C. Who seeks surgical-orthodontic treatment? *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:153-60.
11. Barber HD, Wilmot JJ, Scott RF, Fonseca RJ, Vig KW. The dentofacial deformity program of the University of Michigan: organization, analysis of data, and benefits of program. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;7:119-128.
12. Quevedo LA, Ruiz JV, Quevedo CA. Using a clinical protocol for orthognathic surgery and assessing a 3-dimensional virtual approach: current therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:623-637.
13. Fish L, Epker BN. Surgical-orthodontic cephalometric prediction tracing. *J Clin Orthod* 1980;14:36-52.
14. Epker BN, Fisch L, Paulus PJ. The surgical-orthodontic correction of maxillary deficiency. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978;46:171-205.
15. Hunt NP, SJ Rudge. Facial profile and orthognathic surgery. *Br J Orthod* 1984;11:126-136.
16. Omura T, Glickman RS, Super S. Method to verify the accuracy of model surgery and prediction tracing. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996;11:265-271.

17. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980;38:744-51.
18. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103:299-312.
19. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956;26:192-212.
20. Moorrees CF, Kean MR. Natural head position: a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958;16:213-34.
21. Arnett GW, Gunson MJ. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:290-5.
22. Singh AK, Ganeshkar SV, Mehrotra P y Bhagchandani J. Comparison of different parameters for recording sagittal maxillomandibular relation using natural head posture: a cephalometric study. *J Orthod Sci* 2013 Jan;2(1):16-22.
23. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:82-5.
24. Hoogeveen RC, Sanderink GCH, Berkhout WER. Effect of head position on cephalometric evaluation of the soft-tissue facial profile. *Dentomaxillofac Rad* 2013;42(6):20120423.
25. Shokri A, Khajeh S, Khavid A. Evaluation of the accuracy of linear measurements on lateral cephalograms obtained from cone-beam computed tomography scans with digital lateral cephalometric radiography: an in vitro study. *J Craniofac Surg* 2014;25:1710-1713.
26. Farkas LG, Eiben OG, Sivkov S, Tompson B, Katic MJ, Forrest CR. Anthropometric measurements of the facial framework in adulthood: age-related changes in eight age categories in 600 healthy white North Americans of European ancestry from 16 to 90 years of age. *J Craniofac Surg*. 2004;15:288-98.
27. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod*. 1983;84:1-28. 5. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod*. 1984;85:279-93.
28. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod*. 1966;52:804-22.
29. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;103:395-411.
30. Espinar Escalona E, Ruiz Navarro MB, Barrera Mora JM, Llamas Carreras JM, Puigdollers Pérez A, Ayala Puente J. True vertical validation in facial orthognathic surgery planning. *J Clin Exp Dent*. 2013;5(5):e231-8.



31. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:239-53.
32. Lundström A, Paulin G, Forsberg CM. Quantitative evaluation of the soft tissue profile in the planning of orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1993;8:73-86.
33. O'Donovan M, Khambay BS. Anterior projection of the maxillomandibular soft tissue complex after surgical correction of maxillary hypoplasia: a Scottish perspective. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014;52:934-939.
34. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard FW. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51:730-40.
35. Hernández-Alfaro F. Upper incisor to Soft Tissue Plane (UI-STP): a new reference for diagnosis and planning in dentofacial deformities. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010 Sep 1;15(5):e779-81.
36. Soncul M, Bamber MA. Evaluation of facial soft tissue changes with optical surface scan after surgical correction of class III deformities. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1331-1340.
37. Kokich VO, Kokich VG, Kiyak HA. Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:141.
38. Griffin AM, Langlois JH. Stereotype directionality and attractiveness stereotyping: Is beauty good or is ugly bad? *Soc Cogn* 2006;24:187.
39. Jenny J, Proshek BS. Visibility and prestige of occupations and the importance of dental appearance. *J Can Dent Assoc* 1986;52:987.
40. Papadopoulos MA et al. Comparison of soft and hard tissue profiles of orthognathic surgery patients treated recently and 20 years earlier. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:e8-e13.
41. Mees S, Jiménez Bellinga R, Mommaerts MY, De Pauw GAM. Preferences of AP position of the straight Caucasian facial profile. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:755-63.
42. Bullen RN, Kook YA, Kim K, Park JH. Self-perception of the facial profile: an aid in treatment planning for orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:773-778.
43. Hershon LE, Giddon DB. Determinants of facial profile self-perception. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1980;78:279.
44. Giddon DB, Hershon LE, Lennartsson B. Discrepancy between objective and subjective profile measures. *Scand J Dent Res* 1974;82:527.
45. Park NS, et al. An evaluation of preferred lip positions according to different age groups. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2013; 42:637-642.

46. Shimomura T, Ioi H, Nakata S, Counts AL. Evaluation of well-balanced lip position by Japanese orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:e291-7.
47. Bell R, Kiyak HA, Joondeph DR, McNeill RW, Wallen TR. Perceptions of facial profile and their influence on the decision to undergo orthognathic surgery. *Am J Orthod* 1985;88:323-32.
48. Wietorin L, Hillerstrom R, Sorensen S. Biological and psychosocial factors in patients with malformation of the jaws. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:138.
49. Kiyak HA, Bell R. Psychosocial considerations in surgery and orthodontics. In: Proffit WR, White RP, editors. *Surgical orthodontic treatment*. St. Louis: Mosby Year-Book, 1991:71-95.
50. Smith JD, Thomas PM, Proffit WR. A comparison of current prediction imaging programs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:527-36.
51. Wictorin L, Hillerstrom K, Sorensen S. Biological and psychosocial factors in patients with malformation of the jaws. *Stand J Plast Reconstr Surg* 1969;3:138-143.
52. Laufer D, Glick D, Gutman D, Sharon A. Patient motivation and response to surgical correction of prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1976;41:309-313.
53. Kiyak HA, Hohl T, Sherrick RA, West RA, McNeil RW, Bucher F. Sex differences in motives for and outcomes of orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1981;39:757-764.
54. Finlay PM, Atkinson JM, Moos KF. Orthognathic surgery: patient expectations; psychological profile and satisfaction with outcome. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995;33:9-14.
55. Jacobson R, Sarver DM. The predictability of maxillary repositioning in LeFort I orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122:142-154.
56. Dunlevy HA, White RP, Turvey TA. Professional and lay judgment of facial esthetic changes following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1987;2:151-8.
57. Tsang ST, McFadden LR, Wiltshire WA, Pershad N, Baker AB. Profile changes in orthodontic patients treated with mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:66-72.
58. Naini FB, Donaldson ANA, McDonald F, Cobourne MT. The influence of combined orthodontic-orthognathic surgical treatment on perceptions of attractiveness: a longitudinal study. *Eur Jof Orthod* 2013;35:590-598.
59. Arpino VJ, et al. Presurgical profile preferences of patients and clinicians. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:631-7.
60. Wilmot JJ, Barber HD, Chou DG, Vig KWL. Associations between severity of dentofacial deformity and motivation for orthodontic-orthognathic surgery treatment. *Angle Orthod* 1993;63:283-8.

61. Sarver DM. Video imaging-a computer facilitated approach to communication and planning in orthognathic surgery. *Br J Orthod* 1993;20:187-191.
62. Sarver DM, Johnston MW. Orthognathic surgery and aesthetics: planning treatment to achieve funtional and aesthetic goals. *Br J Orthod* 1993;20:93-100.
63. Phillips C, Hill BJ, Cannac C. The influence of video imaging on patients' perceptions and expectations. *Angle Orthodont* 1995;65:263.
64. Sinclair PM, Kilpelainen P, White R, Rogers L, Sarver D. The accuracy of video-imaging in orthognathic surgery. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop* 1995;107:177-185.
65. Chew MT, Koh CH, Sandham A, Bee H. Subjective evaluation of the accuracy of video imaging prediction following orthognathic surgery in chinese patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:291-296.
66. Burcal RG, Laskin DM, Sperry TP. Recognition of profile change after simulated orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:666-70.
67. Kiyak HA, Zeitler DL. Self-assessment of profile and body image among orthognathic surgery patients before and two years after surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1988;46:365-371.
68. Hutton CE. Patient's evaluation of surgical correction of prognathism: survey of 32 patients. *J. Oral Surg* 1967;25:225-228.
69. Crowell MT, Sazima MJ, Elder ST. Survey of patient's attitudes after surgical correction of prognathism: study of patients. *J Oral Surg* 1970;28:818-822.
70. Kiyak HA, West RA, Hohl T, McNeill RW. Psychological impact of orthognathic surgery: a nine months follow up. *Am J Orthod* 1982;81(5):404-412.
71. Kiyak HA, Hohl T, West RA, McNeill RW. Psychologic changes in orthognathic surgery patients: a 24-month follow up. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:506-512.
72. Steinhäuser EW. Historical development of orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1996;24:195-204.
73. Angle EH. *Malocclusion of the Teeth*. ed 7. Philadelphia. S. S. White Dental Mfg. Co., 1907.
74. Blair VP. Operations on the jaw-bone and face. *Surg Gynecol Obstet* 1907;4:67-78.
75. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Maloclusión y deformidad dentofacial en la sociedad actual. En: *Ortodoncia Contemporánea*. Ed Elsevier, 2013:2-5.
76. Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing the position of the teeth. *Angle Orthod* 1978;48:175-186.
77. Kajikawa Y. Changes in soft tissue profile after surgical correction of skeletal class III malocclusion. *J Oral Surg* 1979;37:167-174.

78. Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N. A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of Class II malocclusion in adults. *Am J Orthod* 1992;101:556-565.
79. Proffit WR, White Jr PR. Surgical orthodontic treatment. St Louis: Mosby, 1991:2-5.
80. Riedel RA. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. *Esthetics* 1950;20:168-178.
81. Holdaway RA. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1956;42:176-193.
82. Burnstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod* 1967;53:262-284 .
83. Burnstone CJ. The integument profile. *Am J Orthod* 1958;44:1-25.
84. Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959;45:481-507.
85. Weinstein S, Haack DC, Morris LY, et al. On an equilibrium theory of tooth position. *Angle Orthod* 1963;33:1-26.
86. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty: surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957;10:677-689.
87. Park YC, Burstone CJ. Soft-tissue profile: fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90:52-62.
88. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983;84:1-28.
89. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 1984;85:279-293.
90. Altug-Atac AT, Bolatoglu H, Memikoglu UT. Facial soft tissue profile following bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod* 2008;78(1):50-57.
91. Mitchell C, Oeltjen J, Panthaki Z, et al. Nasolabial aesthetics. *J Craniofac Surg* 2007;18:756-765.
92. Sarver DM, Johnston MW. Video-imaging: techniques for superimposition of cephalometric radiography and profile images. *Int J Adult Orthodont Orthognath Surg* 1990;5:241.
93. Laney TJ, Kuhn BS. Computer imaging in orthognathic and facial cosmetic surgery. *Oral Maxillofac Clin North Am* 1990;2:659.
94. Burstone C, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1978;36:269-277.
95. Freide H, Kahnberg KE, Adell R, Ridell A. Accuracy of cephalometric in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:754.

96. Pospisil OA. Reliability and feasibility of prediction tracing in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1987;15:79.
97. Bryan DC, Hunt NP. Surgical accuracy in orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993;31:343-50.
98. Obwegeser H. The one time forward movement of the maxilla and backward movement of the mandible for the correction of extreme prognathism. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1970;80:547-556.
99. McNeill RW, Proffit WR, White RP. Cephalometric prediction for orthodontic surgery. *Angle Orthod* 1972;42:154-164.
100. Lines PA, Steinhauser EW. Diagnosis and treatment planning in surgical orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1974;66:378-397.
101. Bell WH. LeFort I osteotomy for correction of maxillary deformities. *J Oral Surg* 1975;33:412.
102. Hing NR. The accuracy of computer generated prediction tracings. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1989;18:148-151.
103. Mansour S, Burnstone C, Legan H. An evaluation of soft tissue changes resulting from Le Fort I maxillary surgery. *Am J Orthod* 1983;84(1):37-47.
104. Carlotti AE, Aschaffenburg PH, Schendel S. Facial changes associated with surgical advancement of the lip and maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:593-6.
105. Choi JY, Choi JP, Baek SH. Surgical accuracy of maxillary repositioning according to the type of surgical movement in two-jaw surgery. *Angle Orthod* 2009;79:306-311.
106. Semaan S, Goonewardene MS. Accuracy of a LeFort I maxillary osteotomy. *Angle Orthod* 2005;75:964-973.
107. Nadkarni PG. Soft tissue profile changes associated with orthognathic surgery for bimaxillary protrusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:851-854.
108. Pospisil OA. Reliability and feasibility of prediction tracing in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1987;15:79.
109. Kirchner L. Die Bedeutung der Gesichtsproportion für die Wiederherstellungschirurgie. In *Fortschr. der Kiefer- und Gesichtschirurgie. Band VII*. Thieme Stuttgart 1961:5-14.
110. Converse JM. *Reconstructive Plastic Surgery Vol 1*. Saunders Philadelphia, London 1964:6-7,29-33.
111. Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthodont* 1982;81:351-70.
112. Büttow KW. A lateral photometric analysis for aesthetic-orthognathic treatment. *J Maxillofac Surg* 1984;12:201-7.
113. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Tartaglia G. Craniofacial morphometry by photographic evaluations. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:327-337.

- 114.Schendel S, Eisenfeld J, Bell WH, et al. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *Am J Orthod* 1976;70:398.
- 115.Lines PA, Steinhäuser EW. Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery: a preliminary report. *J Oral Surg* 1974;32:891-96.
- 116.Csaszar GR, Brüker-Csaszar B, Niederdelimann H. Prediction of soft tissue profiles in orthodontic surgery with Dentofacial Planner. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;14(4):285-290.
- 117.Hillerup S, Bjorn-Jorgensen J, Donatsky O, Jacobsen PU. Precision of orthognathic surgery. A computerized cepahlometric analysis of 27 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994;23:255-261.
- 118.Polido WD, Ellis E, Sinn D. An assesment of the predictability of maxillary surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:697-701.
- 119.Robinson SW, Speidel TM, Isaacson RJ, et al. Soft tissue profile change produced by reduction of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1972;42:227-235.
- 120.Sforza C, Peretta R, Grandi G, Ferronato G, Ferrario VF. Three-dimensional facial mor- phometry in skeletal Class III patients. A non-invasive study of soft-tissue changes before and after orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2007;45:138-44.
- 121.Konstantos KA, O'Reilly MT, Close J. The validity of the prediction of soft tissue profile changes after Le Fort I osteotomy using the dentofacial planner computer software. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:241-249.
- 122.Jones RM, Khambay BS, McHugh S, Ayoub AF. The validity of a computerized simulation system for orthognathic surgery (CASSOS) for planning the surgical correction of class III skeletal deformities: single jaw versus bimaxillary surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:900-908.
- 123.Upton PM, Sadowsky L, Sarver DM, Heaven TJ. Evaluation of video imaging prediction in combined maxillary and mandibular orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 112:656-65.
- 124.Lee HJ, et al. A better statistical method of predicting postsurgery soft tissue response in Class II patients. *Angle Orthod* 2014;84:322-328.
- 125.Donatsky O et al. Immediate postoperative outcome of orthognathic surgical planning, and prediction of positional changes in hard and soft tissue, independently of the extent and direction of the surgical corrections required. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2011;49:386-391.

126. Donatsky O, Bjørn-Jørgensen J, Hermund NU, Nielsen H, Holmqvist-Larsen M, Nerder PH. Accuracy of combined maxillary and mandibular repositioning and of soft tissue prediction in relation to maxillary antero-superior repositioning combined with mandibular set back. A computerized cephalometric evaluation of the immediate postsurgical outcome using the TIOPS planning system. *J Craniomaxillofac Surg* 2009;37:279-84.
127. Schultes G, Gaggli A, Karcher H. Accuracy of cephalometric and video imaging program Dentofacial Planner Plus in orthognathic surgical planning. *Comput Aided Surg* 1998;3:108-14.
128. Mankad B, Cisneros GJ, Freeman K, Eisig SB. Prediction accuracy of soft tissue profile in orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;14:19-26.
129. McCance AM, Moss JP, James DR. Le Fort I maxillary osteotomy: is it possible to accurately produce planned preoperative movements?. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992;30:369-376.
130. Kolokitha OE, Chatzistavrou E. Factors influencing the accuracy of cephalometric prediction of soft tissue profile changes following orthognathic surgery. *J Maxillofac Oral Surg* Jan-Mar 2012;11(1):82-90.
131. Cousley RJ, Grant E. The accuracy of preoperative orthognathic predictions. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004;42:96-104.
132. Mollemans W, Schutyser F, Nadjmi N, Maes F, Suetens P. Predicting soft tissue deformations for a maxillofacial surgery planning system: from computational strategies to a complete clinical validation. *Med Image Anal* 2007;11:282-301.
133. Sarver DM. *Esthetic orthodontic and orthognathic surgery*. St Louis, Mosby; 1998.
134. Marchetti C et al. Validation of new soft tissue software in orthognathic surgery planning. *Int J Oral Maxillofac. Surg* 2011; 40:26-32.
135. Loh S, Heng JK, Ward-Booth P, Winchester L, McDonald F. A radiographic analysis of computer prediction in conjunction with orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:259-63.
136. Carter AC, Larson BE, Guenther TA. Accuracy of video imaging in mandibular surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996;11:289-300.
137. Chunmaneechote P, Friede H. Mandibular setback osteotomy: facial soft tissue behavior and possibility to improve the accuracy of the soft tissue profile prediction with the use of a computerized cephalometric program: Quick Ceph Image Pro: v. 2.5. *Clin Orthod Res* 1999;2:85-98.
138. Giangreco TA, Forbes DP, Jacobson RS, Kallal RH, Moretti RJ, Marshall SD. Subjective evaluation of profile prediction using video imaging. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1995;10:211-7.

- 
- 139.Kolokitha OE, Athanasiou AE, Tuncay OC. Validity of computerized predictions of dentoskeletal and soft tissue profile changes after mandibular setback and maxillary impaction osteotomies. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996;11:137-54.
- 140.Koh CH, Chew M. Predictability of soft tissue profile changes following bimaxillary surgery in skeletal class III chinese patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1505-1509.
- 141.Power G, Hillard T. Dolphin imaging software: an analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:619-26.
- 142.Gosset CB, Preston B. Prediction accuracy of computer assisted surgical visual treatment objectives as compared with conventional visual treatment objectives. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63:609-17.
- 143.Eales EA, Newton C, Jones ML, Sugar A. The accuracy of computerized prediction of the soft tissue profile: a study of 25 patients treated by means of the Le Fort I osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1994;9:141-52.
- 144.Joss CU, Joss-Vassalli IM, Bergé SJ. Kuijpers-Jagtman AM. Soft tissue profile changes after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2792-2801.
- 145.Suh HY et al. A more accurate method of predicting soft tissue changes after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:e553-e562.
- 146.Lee YS, Suh HY, Lee SJ, Donatelli RE. A more accurate soft-tissue prediction model for Class III 2-jaw surgeries. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;146:724-33.
- 147.Caloss R, Atkins K, Stella JP. Three-dimensional imaging for virtual assessment and treatment simulation in orthognathic surgery. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2007;19:287-309.
- 148.Shafi MI, Ayoub A, Ju X, Khambay B. The accuracy of three-dimensional prediction planning for the surgical correction of facial deformities using Maxilim. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013;42:801-806.
- 149.Scolozzi P, Schendel S. Soft-tissue changes and predictions of orthognathic surgery, in Fonseca R (ed) *Orthognathic Surgery*, Amsterdam, Elsevier, 2009, pp 372-381.
- 150.Cevitanes LHC, Styner M, Phillips C, Oliveira AEF, Tulloch JFC 3D Morphometric changes 1 year after surgery. In: *Proceedings in ISBI*, Metro Washington, Washington, 2007. pp 1332-1335
- 151.Cevitanes LHC, et al. Three-dimensional surgical simulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:361-71.
- 152.Terzic A, Combescure C, Scolozzi P. Accuracy of computational soft tissue prediction in orthognathic surgery from three-dimensional photographs 6 months after completion of surgery: a preliminary study of 13 patients. *Aesth Plast Surg* 2014;38:184-191.



153. Polley JW, Figueroa AA. Orthognathic positioning system: intraoperative system to transfer virtual surgical plan to operating field during orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:911-920.
154. Olszewski R, Zech F, Cosnard G, et al. 3D CT cephalometric craniofacial analysis: Experimental validation in vitro. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:828.
155. Rustemeyer J, Martin A. Soft tissue response in orthognathic surgery patients treated by bimaxillary osteotomy: cephalometry compared with 2-D photogrammetry. *Oral Maxillofac Surg* 2013;17:33-41.
156. Swennen GJ, Schuytser FA, Hausamen JE (eds). Three dimensional cephalometry: a color atlas and manual. Berlin, Springer, 2005.
157. Swennen GR, Mollemans W, Schutyser F. Three-dimensional treatment planning of orthognathic surgery in the era of virtual imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:2080.
158. Clemente-Panichella D, Suzuki S, Cisneros GJ. Soft to hard tissue movement ratios: orthognathic surgery in a hispanic population. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2000;15:255-264.
159. Hershey H, Smith L. Soft-tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible. *Am J Orthod* 1974;65(5):483-502.
160. Lee D, Bailey L, Proffit W. Soft tissue changes after superior repositioning of the maxilla with Le Fort I osteotomy: 5-year follow up. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996;11:301-311.
161. Chew MT. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese Class III patients. *Angle Orthod* 2005; 75:959-963.
162. Epker BN, Stella JP, Fish LC, eds. Maxillary deficiency. Chapter 11. En: *Dentofacial Deformities. Integrated Orthodontic and Surgical Correction. Vol 1.*
163. Bays RA, Hegtvedt AK, Timmis DP. Maxillary Orthognathic surgery. En: Peterson LJ, ed. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery.* Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven Publishers; 1997:1373-1376.
164. Mazzoni S et al. Simulation-guided navigation: a new approach to improve intraoperative three-dimensional reproductibility during orthognathic surgery. *J Craniofac Surg* 2010;21:1698-1705.
165. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Maloclusión y deformidad dentofacial en la sociedad actual. En: *Ortodoncia Contemporánea.* Ed Elsevier, 2013:2-5.
166. Betts NJ, Edwards SP. Soft tissue changes associated with orthognathic surgery. En: *Paterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery.* BC Decker Inc, 2004:1221-1246.
167. Misir AF, Manisali M, Egrioglu E, Naini FB. Retrospective analysis of nasal soft tissue profile changes with maxillary surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:e190-e194.

- 
- 168.Freihofe HPM Jr. Changes in nasal profile after maxillary advancement in cleft and non-cleft patients. *J Maxillofac Surg* 1977;5:20.
- 169.Schendel SA, Carlotti AE. Nasal considerations in orthognathic surgery. *Am Orthod Dentofac Orthop* 1991;100:197-208.
- 170.Rauso R et al. Nasolabial changes after maxillary advancement. *J Craniofac Surg* 2011;22:809-812.
- 171.Ubaya T, Sherriff A, Ayoub A, Khambay B. Soft tissue morphology of the naso-maxillary complex following surgical correction of maxillary hypoplasia. *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 2012;41:727-732.
- 172.Howley C, Ali N, Lee R, Cox S. Use of the alar base cinch suture in Le Fort I osteotomy: is it effective? *Br J Oral Maxillofac Surg* 2011;2:127-30.
- 173.McCance AM, Moss JP, Wright WR, Linney AD, James DR. A three-dimensional soft tissue analysis of 16 skeletal Class III patients following bimaxillary surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992;30:221-32.
- 174.Baik HS, Kim SY. Facial soft-tissue changes in skeletal class III orthognathic surgery patients analyzed with 3-dimensional laser scanning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:167-178.
- 175.Aydil B, Özer N, Marçan G. Facial soft tissue changes after maxillary impactation and mandibular advancement in high Angle class II. *Int J Med Sci* 2012;9(4):316-321.
- 176.Radney LJ, Jacobs JD. Soft tissue changes associated with surgical total maxillary intrusion. *Am J Orthod* 1981;80:191.
- 177.Mommaerts MY, Marxer H. A cephalometric analysis of the long term soft tissue profile changes which accompany the advancement of mandible by sagittal split ramus osteotomies. *J Craniomaxillofac Surg* 1987;15:127.
- 178.Bell WH, Dann JJ. Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws. A study of stability and soft tissue changes. *Am J Orthod* 1973;64:162.
- 179.Moshiri F, Jung S, Sclaroff S, et al. Orthognathic and craniofacial surgical diagnosis and treatment planning: A visual approach. *J Clin Orthodont* 1982;16:37.
- 180.Gaggl A, Schultes G, Kärcher H. Changes in soft tissue profile after sagittal split ramus osteotomy and repositioning of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:542-546.
- 181.McDonnell JP, McNeill RW, West RA. Advancement genioplasty, a retrospective cephalometric analysis of osseous and soft tissue changes. *J Oral Maxillofac Surg* 35: 640, 1977.
- 182.Gallagher DM, Bell WH, Storum KA. Soft tissue changes associated with advancement genioplasty performed concomitantly with superior positioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:238-42.

- 183.Park HS, Ellis E 3rd, Fonseca RJ, Reynolds ST, Mayo KH. A retrospective study of advancement genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989;67:481-9.
- 184.Krekmanov L, Kahnberg KE. Soft tissue response to genioplasty procedures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992;30:87-91.
- 185.Sarver DM, Weissman SM. Long term soft tissue response to LeFort I maxillary superior repositioning. *Angle Orthod* 1991;61:267-276.
- 186.Bailey LTJ, McGowan F, White RP. Long-term soft tissue changes after orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996;11:7-18.
- 187.Kim IL, Kim JR, Park SB. Changes according to maxillary superior movement fter horizontal osteotomy of the maxilla. *J Craniofac Surg* 2010;21:1587-1590.
- 188.Hu J, Wang D, Luo S, Chen Y. Differences in soft tissue profile changes following mandibular setback in chinese men and women. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:1182-1186.
- 189.Mobarak KA, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Factors influencing the predictability of soft tissue profile changes following mandibular setback surgery. *Angle Orthod* 2001;71:216-227.
- 190.Becker OE et al. Soft and hard tissue changes in skeletal Class III patients treated with double-jaw orthognathic surgery-maxillary advancement and mandibular setback. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:204-212.
- 191.Rivera SM, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, Van Sickels JE, Rugh JD. Patient' own reasons and patient-perceived recommendations for orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:134-40.
- 192.Modig M, Andersson L, Wardth I. Patients' perception of improvement after orthognathic surgery: pilot study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2006;44:24-7.
- 193.Rustemeyer J, Gregersen J. Quality of Life in orthognathic surgery patients: post-surgical improvements in aesthetics and self-confidence. *Journal of Craniomaxillofac Surg* 2012;40:400-404.
- 194.Baherimoghaddam T, Oshagh M, Naseri N, Nasrbadi NI, Torkan S. Changes in cephalometric Variables after orthognathic surgery and their relationship to patients' quality of life and satisfaction. *J Oral Maxillofac Res* 2014;5(4):e6.
- 195.Bortoluzzi MC, Manfro R, Soares IC, Presta AA. Cross-cultural adaptation of the orthognathic quality of life questionnaire (OQLQ) in a Brazilian sample of patients with dentofacial deformities. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 Aug 1;16 (5):e694-9.
- 196.Al-Ahmad HT, Al-Sa'di WS, Al-Omari IK, Al-Bitar ZB. Condition-specific quality of life in Jordanian patients with dentofacial deformities: a comparison of generic and disease-specific measures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;107:49-55.

- 197.Lee S, McGrath C, Samman N. Quality of life in patients with dentofacial deformity: a comparison of measurement approaches. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36:488-492.
- 198.Nicodemo D, Pereira MD, Ferreira LM. Effect of orthognathic surgery for class III correction on quality of life as measured by SF-36. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:131-134.
- 199.John MT, Patrick DL, Slade GD. The German version of the Oral Health Impact Profile-translation and psychometric properties. *Eur J Oral Sci* 2002;110:425-33.
- 200.Göelzer JG et al. Assessing change in quality of life using the Oral Health Impact Profile (OHIP) in patients with different dentofacial deformities undergoing orthognathic surgery: a before and after comparison. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:1352-1359.
- 201.Lee S, McGrath C, Samman N. Impact of orthognathic surgery on quality of life. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1194-1199.
- 202.Kiyak HA, McNeil RW, West RA, et al. Predicting psychologic responses to orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1982;40:150.
- 203.Lazaridou-Terzoudi T, Kiyak HA, Athanasiou AE, Melsen B. Long term assessment of psychologic outcomes of orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:545-552.
- 204.Motegi E, Hatch JP, Rugh J, Yamaguchi H. Health-related quality of life and psychosocial function 5 years after orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:138-43.
- 205.Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *Am J Physiol Anthropol* 1976;44:417-435.
- 206.Solow B. Cervical and cranio-cervical posture in relation to craniofacial growth. *Acta Med Romania* 1994;32:232-249.
- 207.Miloro M, et al. Is there a consistency in cephalometric landmark identification amongst oral and maxillofacial surgeons?. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:445-53.
- 208.Vercellotti T. Technological characteristic and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol* 2004;53:207-214.
- 209.Robiony M, Polini F, Costa F, et al. Piezoelectronic bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:759-761.
- 210.Robiony M, Polini F, Costa F, et al. Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anaesthesia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:267-269.
- 211.Bertossi D et al. Piezosurgery versus conventional osteotomy in orthognathic surgery: a paradigm shift in treatment. *J Craniofac Surg* 2013;24:1763-1766.

- 212.Erkmen E, Simzek B, Yücel E, et al. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three-dimensional finite elements analysis. Part 1: advancement surgery-posterior loading. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:551-558.
- 213.Erkan M, et al. Orthognathic surgical planning on three-dimensional stereolithographic biomodel. *J Craniofac Surg* 2011;22:1336-1341.
- 214.Louis PJ, Austin RB, Waite PD, Mathews CS. Soft tissue changes of the upper lip associated with maxillary advancement in obstructive sleep apnea patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:151-6.
- 215.Sforza C, Peretta R, Grandi G, Ferronato G, Ferrario VF. Soft tissue facial volumes and shape in skeletal Class III patients before and after orthognathic surgery treatment. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2007;60:130-8.
- 216.Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York. NY. Interscience Publications. 1940.
- 217.Lew KKK. Soft tissue profile changes following orthodontic treatment of Chinese adults with Class III malocclusion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:59.
- 218.Nadjmi N, Thranchi A, Azami N, Saedi B, Mollemans W. Comparion of soft-tissue profiles in Le Fort I osteotomy patients with Dolphin and Maxilim softwares. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:654-62.
- 219.Lu CH, Ko EWC, Huang CS. The accuracy of video imaging prediction in soft tissue outcome after bimaxillary orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:333-342.
- 220.Raschke GF et al. Soft tissue outcome after mandibular advancement—an anthropometric evaluation of 171 consecutive patients. *Clin Oral Invest* 2013;17:1415-1423.
- 221.Curtis TJ, Casko JS, Jakobsen JR, Southard TE. Accuracy of a computerized method of predicting soft-tissue changes from orthognathic surgery. *J Clin Orthod* 2000;34:524-30.
- 222.Kaipatur NR, Flores-Mir C. Accuracy of computer programs in predicting orthognathic surgery soft tissue response. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:751-9.
- 223.Eckhardt CE, Cunningham SJ. How predictable is orthognathic surgery. *Eur J Orthod* 2004;26:303-9.
- 224.Kazandjian S, Sameshima GT, Champlin T, Sinclair PM. Accuracy of video imaging for predicting the soft tissue profile after mandibular set-back surgery. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop* 1999;115:382-389.
- 225.Magro-Filho O, Magro-Ernica N, Queiroz TP, Aranega AM, Garcia IR Jr. Comparative study of 2 software programs for predicting profile changes in Class III patients having double-jaw orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:452.e1-5.

- 
- 226.Sá de Lira AL, Moura WL, de Barrios Viera JM, Nojima MG, Nojima LI. Surgical prediction of skeletal and soft tissue changes in class III treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:e290-e297.
- 227.Choi JW, et al. Frontal soft tissue analysis using a 3 dimensional camera following two-jaw rotational orthognathic surgery in skeletal class III patients. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:220-226.
- 228.Shafi MI, Ayoub A, Ju X, Khambay B. The accuracy of three-dimensional prediction planning for the surgical correction of facial deformities using Maxilim. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013;42:801-806.
- 229.Magro-Érnica N. Comparison of two photo imaging systems for evaluation of soft tissue profile in orthognathic surgery [thesis]. Sao Paulo, Brazil. Sao Paulo State University; 2006.
- 230.Hack GA, de Mol van Otterloo JJ, Nanda R. Long-term stability and prediction of soft tissue changes after Le Fort I surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:544-555.
- 231.Hsu SSP, et al. Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:128-142.
- 232.Li B, et al. A novel method of computer aided orthognathic surgery using individual CAD/CAM templates: a combination of osteotomy and repositioning guides. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2013;51:e239-e244.
- 233.Gander T, et al., Splintless orthognathic surgery: a novel technique using patient-specific implants (PSI). *J Craniomaxillofac Surg* 2015;43:319-22.
- 234.Li B et al. A new method of surgical navigation for orthognathic surgery: optical tracking guided freehand repositioning of the maxillomandibular complex. *J Craniofac Surg* 2014;25:406-411.
- 235.Prisse LA, Courvoisier DS, Scolozzi P. Did the hand drawn cephalometric tracing techniguae for orthognathic surgery planning say its last word? Objective and subjective evaluation. *J Craniofac Surg* 2013;24(4):e320-e325.
- 236.Abe N, Kuroda S, Furutani M, Tanaka E. Data-based prediction of soft tissue changes after orthognathic surgery: clinical assessment of new simulation software. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015;44:90-96.
- 237.Stella JP, Streater MR, Epker BN, et al. Predictability of upper lip soft tissue changes with maxillary advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:697-703.
- 238.Chew MT, Sandham A, Wong HB. Evaluation of the linearity of soft to hard-tissue movement after orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134: 665-70.

- 239.Jakobsone G, Stenvik A, Espeland L. Soft tissue response after Class III bimaxillary surgery. Impact of surgical change in face height and long-term skeletal relapse. *Angle Orthod* 2013;83:533-539.
- 240.Joss CU, Joss-Vassalli IM, Kiliaridis S, et al. Soft tissue profile changes following bilateral sagittal split osteotomy for mandibular advancement: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:1260-9.
- 241.Park JY, Kim MJ, Hwang SJ. Soft tissue profile changes after setback genioplasty in orthognathic surgery patients. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:657-664.
- 242.Marçan G, Öztas E, Kuvat SV, Cura N, Emekli U. Changes in soft tissue profile after mandibular setback surgery in Class III subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:236-240.
- 243.Ingervall B, Thuer U, Vuillemin T. Stability and effect on the soft tissue profile of mandibular setback with sagittal split osteotomy and rigid internal fixation. *Int J Adult Orthod Ortognath Surg* 1995;10:15-25.
- 244.Lew KKK, Loh FC, Yeo JF, Loh SA. Evaluation of soft tissue profile following intraoral ramus osteotomy in Chinese adults with mandibular prognathism. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:189-197.
- 245.Polido WD, de Clairefont Regis L, Bell WH. Bone resorption stability, and soft-tissue changes following large chin advancements. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:251-6.
- 246.Shaughnessy S, Mobarak KA, Høgevoid HE, Espeland L. Long-term skeletal and soft-tissue responses after advancement genioplasty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:8-17.
- 247.Veltkamp T , Buschang P , English J, Bates J, Schow S. Predicting lower lip and chin response to mandibular advancement and genioplasmy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:627-34.
- 248.Van Sickels JE, Smith CV, Tiner BD, Jones DL. Hard and soft tissue predictability with advancement genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;77:218-25.
- 249.Cunningham SJ, Garratt AM, Hunt NP. Development of a condition-specific quality of life measure for patients with dentofacial deformity: I. Reliability of the instrument. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000;28:195-201.
- 250.Cunningham SJ, Garratt AM, Hunt NP. Development of a condition-specific quality of life measure for patients with dentofacial deformity: II. Validity and responsiveness testing. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30:81-90.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1: consentimiento informado



C/ Donante de Sangre, s/n. 19002 Guadalajara  
Teléfono 949 20 92 00 Fax 949 20 92 18



#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA USO CIENTÍFICO DE FOTOGRAFÍAS PARA ) EL ESTUDIO: ) “VALIDEZ Y PREDICTIBILIDAD DE LOS RESULTADOS EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA ) MEDIANTE SOFTWARE INFORMÁTICO DOLPHIN IMAGING SYSTEM®” )**

Estamos llevando a cabo un estudio dirigido a realizar una tesis doctoral que tiene como objeto investigar si los resultados óseos y estéticos del perfil facial obtenidos tras cirugía ortognática por una deformidad dentofacial o por síndrome de apnea obstructiva del sueño son predecibles mediante soporte informático. Se pretende comparar el perfil previsto del paciente a partir de los registros prequirúrgicos y manipulados informáticamente de acuerdo con el plan quirúrgico que se quiere realizar con el perfil postoperatorio del paciente para determinar el grado de predictibilidad y fiabilidad de los programas informáticos utilizados (Dolphin Imaging System; Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA).

Las deformidades dentofaciales afectan a un 5% de la población y su tratamiento requiere la realización de ortodoncia y cirugía para conseguir una oclusión óptima del paciente y un perfil estético adecuado. Dada la importancia que puede tener el resultado estético final del paciente, es fundamental poder prever el mismo antes de la intervención quirúrgica para no introducir movimientos en los huesos que se traduzcan en graves alteraciones estéticas. Para ello, el uso de programas informáticos que modelan los tejidos blandos en virtud de los movimientos óseos que queremos realizar son de gran ayuda para visualizar los objetivos del tratamiento e intentar que el resultado estético final sea lo más satisfactorio posible.

Durante el plan diagnóstico y terapéutico de su patología se ha utilizado en el tratamiento de sus fotografías y radiografías el software informático Dolphin Imaging System, ampliamente difundido y utilizado en cirugía maxilofacial y ortodoncia para el estudio y planificación de tratamiento de pacientes con deformidades dentofaciales. Los resultados con el mismo han sido validados en diferentes estudios, si bien varían entre autores, lo que justifica la realización de más estudios para acumular una experiencia suficiente que determine qué grado de predictibilidad arroja este programa.

Hemos seleccionado pacientes adultos con deformidades dentofaciales establecidas que han terminado su crecimiento óseo sin antecedentes de deformidades craneofaciales asociadas a síndromes polifomativos o congénitos, traumatismos o procedimientos quirúrgicos adyuvantes.

En el diseño del estudio se pretende comparar el modelado del perfil preoperatorio que realiza el programa Dolphin Imaging System según los movimientos óseos que queremos reproducir en quirófano con el perfil real postoperatorio del paciente. Mediante análisis estadístico se va a determinar si las diferencias entre ambos son despreciables o lo suficientemente importantes como para que tengan que ser consideradas y discutidas con el paciente preoperatoriamente, para así concluir si el resultado que predice el programa informático es reproducible y se ajusta a la situación real postoperatoria. Para la realización de esta investigación se van a utilizar sus fotografías, registros clínicos y radiográficos, por lo que no va a requerir ninguna intervención por su parte ni la aplicación de ningún tratamiento ni exploración diagnóstica extraordinaria que conlleve efectos secundarios, salvo otorgar el consentimiento para la utilización de los mismos.

Esta investigación no conlleva riesgos ni molestias para el paciente, pues la toma de registros y fotografías pre y postoperatorias forma parte del protocolo de diagnóstico y tratamiento habitual de las deformidades dentofaciales. Por lo tanto, no se requiere una asistencia mayor de la habitual a consulta de la que se derivaría en el caso de que no se utilizaran los registros con fines científicos.

En ningún momento se va a vulnerar la confidencialidad del paciente, pues únicamente el propio investigador tendrá acceso a la asociación de los datos personales con los registros del paciente, sin que se pongan en conocimiento de otros profesionales durante la divulgación de los resultados. Cual-



quier información acerca del paciente tendrá un número en sustitución del nombre y sólo los investigadores sabrán a qué datos personales pertenecen las fotografías y registros clínicos.

Su participación es voluntaria y puede elegir consentir el uso de sus registros o no, sin que por ello afecte de manera alguna a su atención médica. Usted no tiene por qué formar parte de esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en el momento que quiera y su elección y derechos serán respetados.

Yo, D/Doña. .... como paciente (o D/Doña. .... como su representante), en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente, DECLARO que he sido debidamente INFORMADO/A, por el SERVICIO DE CIRUGIA ORAL Y MAXILOFACIAL, y en consecuencia, AUTORIZO al SERVICIO DE CIRUGIA ORAL Y MAXILOFACIAL para el uso con fines científicos de las fotografías y registros utilizados durante mi tratamiento. Consiento que las fotografías puedan ser utilizadas en publicaciones médicas electrónicas e impresas, incluyendo revistas, libros de texto o fines docentes, pues entiendo que para la realización de investigaciones científicas la imagen es necesaria para la ilustración de los resultados.

DECLARO:

- He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He comprendido las explicaciones que me han facilitado en lenguaje claro y sencillo, y el personal facultativo que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y ha aclarado todas las dudas que le he planteado.
- Consiento libre y voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo derecho de retirarme en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera a mi atención médica.
- En ningún momento se facilitarán mis datos personales de manera que se puedan vulnerar mi intimidad y confidencialidad. El personal facultativo que me informa será el único que tenga acceso a mis datos personales a partir de mi historia clínica y que pueda vincularlos a mis fotografías y registros clínicos para el desarrollo de la investigación, pero nunca para su divulgación en publicaciones científicas o congresos.
- Mis registros y fotografías únicamente serán vistos por profesionales e investigadores médicos con fines docentes o científicos. Salvo consentimiento expreso, dichos registros no podrán ser utilizados para otros fines.
- En ningún momento recibiré ninguna remuneración económica por la toma y uso de mis registros clínicos y fotografías.

Otorgo mi consentimiento para la toma y uso de fotografías y registros clínicos de mi persona, mi familiar o persona por la cual soy responsable.

Firma del paciente &

Firma del médico

(o su representante legal en caso de incapacidad): &

Nº de colegiado:

D.N.I.

En caso de negativa por parte del paciente a firmar el consentimiento

Firma del testigo

D.N.I.

**Anexo 2:** cuestionario OHIP-14 (Oral Health Impact Profile Questionnaire)

### CUESTIONARIO DE IMPACTO EN SALUD ORAL PARA VALORACIÓN DE CALIDAD DE VIDA

Paciente ..... Fecha .....

Lea cada pregunta y valore marcando para cada una de ellas con una respuesta del 0 al 4  
(0=nunca, 1=casi nunca, 2=a veces, 3=frecuentemente, 4=siempre)

<b>Limitación funcional</b>					
1. ¿Ha tenido problemas para pronunciar alguna palabra debido a problemas con sus dientes, boca o prótesis?	0	1	2	3	4
2. ¿Ha notado peor el sabor o el gusto por las comidas debido a problemas con su boca o dientes?	0	1	2	3	4
<b>Dolor físico</b>					
3. ¿Le han dolido sus dientes o boca en el último año?	0	1	2	3	4
4. ¿Ha notado molestias para comer alguna comida por problemas en sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
<b>Malestar psicológico</b>					
5. ¿Ha estado preocupado debido a problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
6. ¿Se ha sentido nervioso debido a problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
<b>Incapacidad física</b>					
7. ¿Ha tenido problemas para comer bien lo que quería por problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
8. ¿Ha tenido que parar alguna vez de comer por problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
<b>Incapacidad psicológica</b>					
9. ¿Ha tenido algún problema para descansar o dormir bien debido a problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
10. ¿Ha sentido vergüenza de sus dientes en el último año?	0	1	2	3	4
<b>Incapacidad social</b>					
11. ¿Ha estado un poco irritable y antipático con sus amigos y familia por problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
12. ¿Ha faltado a la universidad o al trabajo por problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
<b>Minusvalía</b>					
13. ¿Ha sentido que su vida es, en general, menos satisfactoria debido a problemas con sus dientes o boca?	0	1	2	3	4
14. ¿En el último año las molestias o el dolor en su boca le han impedido hacer su vida normal?	0	1	2	3	4
<b>Total</b>					

**Anexo 2 (cont):** cuestionario OQLQ (Orthognathic Quality of Life Questionnaire)

## CUESTIONARIO DE CALIDAD DE VIDA TRAS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Lea cada pregunta y valore marcando para cada una de ellas con una respuesta del 1 al 4 o N/A  
(1=escasa molestia, 2-3=molestia moderada, 4=gran molestia, N/A=sin respuesta o no molesta)

1. Tengo complejo del aspecto de mis dientes.	1	2	3	4	N/A
2. Tengo problemas para morder.	1	2	3	4	N/A
3. Tengo problemas para masticar.	1	2	3	4	N/A
4. Hay algunas comidas que evito porque me resulta difícil por cómo muerden mis dientes.	1	2	3	4	N/A
5. No me gusta comer en lugares públicos.	1	2	3	4	N/A
6. Tengo dolor en mi cara o en mis maxilares	1	2	3	4	N/A
7. No me gusta ver mi cara de perfil.	1	2	3	4	N/A
8. Paso mucho tiempo explorando mi cara en el espejo.	1	2	3	4	N/A
9. Paso mucho tiempo explorando mis dientes en el espejo.	1	2	3	4	N/A
10. No me gusta que me tomen fotografías.	1	2	3	4	N/A
11. No me gusta que me vean en vídeo.	1	2	3	4	N/A
12. Con frecuencia me quedo mirando fijamente los dientes de otras personas.	1	2	3	4	N/A
13. Con frecuencia me quedo mirando fijamente las caras de otras personas.	1	2	3	4	N/A
14. Tengo complejo de mi aspecto facial.	1	2	3	4	N/A
15. Intento cubrir mi boca cuando conozco gente por primera vez.	1	2	3	4	N/A
16. Me preocupa conocer a gente por primera vez.	1	2	3	4	N/A
17. Me preocupa que la gente haga comentarios ofensivos sobre mi aspecto.	1	2	3	4	N/A
18. Me falta confianza en mi entorno social.	1	2	3	4	N/A
19. No me gusta sonreír cuando conozco gente.	1	2	3	4	N/A
20. A veces me siento deprimido por mi aspecto.	1	2	3	4	N/A
21. A veces pienso que la gente me está mirando fijamente.	1	2	3	4	N/A
22. Los comentarios sobre mi aspecto me enfadan, incluso cuando sé que son de broma.	1	2	3	4	N/A
<b>Total</b>					

**Anexo 3:** puntos cefalométricos óseos y definiciones usadas para su digitalización.

Punto cefalométrico	Definición
Punto calibración 1	Primer punto sobre el calibre para la referencia de medida.
Punto calibración 2	Segundo punto sobre el calibre para la referencia de medida.
Sella (S)	Centro de la silla turca.
Nasion (Na)	Sutura frontonasal.
Basion (Ba)	Parte más posterior del hueso occipital anterior al foramen.
Porion (Po)	Punto más superior del conducto auditivo externo.
Orbitale (Or)	Punto más inferior del reborde orbitario.
Punto pterigoideo (Pt)	Intersección del agujero redondo y la pared posterior de la fosa pterigoidea.
Espina nasal anterior (ANS)	Punta de la espina nasal anterior.
Espina nasal posterior (PNS)	Punta de la espina nasal posterior.
Punto A (A)	Punto más posterior de la concavidad maxilar anterior.
Punto B (B)	Punto más posterior de la concavidad de la sínfisis mandibular.
Pogonion (Pog)	Punto más anterior de la sínfisis mandibular.
Gnathion (Gn)	Punto medio entre el punto más anterior e inferior del mentón óseo.
Mentón (Me)	Punto más inferior de la sínfisis mandibular.
Gonion (Go)	Punto más convexo del ángulo mandibular.
Rama mandibular (R)	Punto más posterior de la rama vertical mandibular.
Punto medio de rama (MR)	Punto más posterior de la concavidad del borde anterior de la rama.
Escotadura sigmoidea (ES)	Punto más inferior de la escotadura sigmoidea.
Articulare (Ar)	Borde posterior del cuello del cóndilo mandibular.
Condylion (Co)	Punto más posterosuperior del cóndilo.

**Anexo 3 (cont.):** puntos cefalométricos dentarios, referencias para el trazado dentario y definiciones usadas para su digitalización.

Punto cefalométrico	Definición
Punta incisivo superior (Mx1)	Punta del incisivo central superior
Borde gingival labial del Mx1	Unión amelocementaria vestibular del incisivo central superior
Borde gingival lingual del Mx1	Unión amelocementaria lingual del incisivo central superior
Ápice radicular del Mx1	Ápice radicular del incisivo central superior
Punta incisivo inferior (Md1)	Punta del incisivo central inferior
Borde gingival labial del Md1	Unión amelocementaria vestibular del incisivo central inferior
Borde gingival lingual del Md1	Unión amelocementaria lingual del incisivo central inferior
Ápice radicular del Md1	Ápice radicular del incisivo central inferior
Punto oclusal del Mx6	Cúspide mesiovestibular del 1er molar superior
Borde mesial del Mx6	Superficie mesial del Mx1 perpendicular al plano oclusal
Borde distal del Mx6	Superficie distal del Mx1 perpendicular al plano oclusal
Punto oclusal del Md6	Cúspide mesiovestibular 1er molar inferior
Borde mesial del Md6	Superficie mesial del Md1 perpendicular al plano oclusal
Borde distal del Md6	Superficie distal del Md1 perpendicular al plano oclusal

**Anexo 3 (cont.):** puntos cefalométricos blandos y definiciones usadas para su digitalización.

Punto cefalométrico	Definición
Reborde orbitario (Or')	Punto del reborde infraorbitario sobre el marcador metálico OR'.
Punto malar (Ch)	Punto más concexo de la mejilla sobre el marcador metálico CB.
Punto subpupilar (Sp)	Punto medio entre el reborde orbitario y ala nasal en la vertical del punto Or' sobre el marcador metálico SP.
Ala nasal (AN)	Depresión del ala nasal sobre el marcador metálico AN.
Glabella blanda (Gl')	Punto más anterior de la frente.
Nasion blando (Na')	Punto más cóncavo de la raíz nasal.
Puente nasal (BN)	Punto medio del dorso nasal entre Na' y PN.
Punta nasal (PN)	Punto más anterior de la punta nasal.
Subnasale (Sn)	Intersección de la columela y el labio superior.
Punto A blando (A')	Punto más posterior de la concavidad del labio superior entre Sn y Ls.
Labio superior (Ls)	Punto más anterior de la curva del labio superior.
Stomion superior (Stms)	Punto más inferior de la curva del labio superior.
Stomion inferior (Stmi)	Punto más superior de la curva del labio inferior.
Labio inferior (Li)	Punto más anterior de la curva del labio inferior.
Punto B blando (B')	Punto más posterior de la concavidad del labio inferior entre Li y Pog'.
Pogonion blando (Pog')	Punto más anterior de la curvatura de la barbilla.
Gnathion blando (Gn')	Punto medio entre el punto más anterior e inferior del mentón.
Mentón blando (Me')	Punto más inferior del tejido blando del mentón.
Punto cervical (C)	Intersección entre la línea del cuello y de la garganta sobre el marcador metálico C.

**Anexo 4:** características demográficas de la muestra.

Paciente	Sexo	Edad	Peso	Talla	IMC	Clase ósea	Causa	Asimetría	Compresión Mx	Mordida abierta
1	Mujer	25,0	55,0	158	22,032	Clase II	Mixta	-	-	-
2	Mujer	19,0	63,0	164	23,424	Clase III	Mixta	Sí	-	Sí
3	Mujer	29,0	54,0	159	21,360	Clase III	Maxilar	Sí	Sí	-
4	Mujer	23,0	56,0	170	19,377	Clase III	Mixta	Sí	-	-
5	Mujer	25,0	53,0	153	22,641	Clase III	Mixta	-	-	-
6	Mujer	24,0	54,1	162	20,614	Clase III	Maxilar	Sí	-	-
7	Hombre	24,0	96,0	189	26,875	Clase III	Mixta	-	-	Sí
8	Mujer	33,0	54,0	167	19,362	Clase II	Mixta	Sí	-	-
9	Mujer	28,0	59,0	158	23,634	Clase III	Mandibular	Sí	Sí	-
10	Hombre	21,0	71,4	172	24,135	Clase III	Mixta	Sí	Sí	Sí
11	Hombre	25,0	86,0	190	23,823	Clase III	Maxilar	Sí	Sí	-
12	Mujer	27,0	50,0	165	18,365	Clase III	Maxilar	Sí	-	-
13	Mujer	24,0	85,0	173	28,401	Clase III	Maxilar	-	-	-
14	Mujer	28,0	48,0	163	18,066	Clase II	Maxilar	-	Sí	-
15	Mujer	22,0	55,0	168	19,487	Clase II	Mixta	Sí	-	-
16	Hombre	21,0	72,0	173	24,057	Clase III	Maxilar	Sí	Sí	Sí
17	Mujer	30,0	55,0	158	22,032	Clase III	Maxilar	Sí	-	-
18	Mujer	19,0	63,0	154	26,564	Clase III	Maxilar	-	Sí	-
19	Mujer	22,0	56,0	175	18,286	Clase II	Mixta	-	Sí	-
20	Hombre	19,0	74,0	183	22,097	Clase III	Mixta	Sí	-	-
21	Mujer	25,0	55,0	160	21,484	Clase III	Maxilar	-	Sí	-
22	Hombre	44,0	87,0	180	26,852	Clase II	Mixta	-	-	-
23	Hombre	22,0	60,0	173	20,047	Clase II	Mandibular	-	-	-
24	Mujer	18,0	72,0	161	27,777	Clase II	Mixta	-	-	-
25	Mujer	26,0	63,0	157	25,559	Clase III	Mixta	Sí	Sí	-
26	Mujer	29,0	57,0	170	19,723	Clase III	Mixta	Sí	Sí	-
27	Mujer	23,0	64,0	180	19,753	Clase III	Maxilar	Sí	Sí	-

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
<b>Edad</b>	26	18	44	25	1,0211	5,306
<b>Peso</b>	48	48	96	63,611	2,438	12,6684
<b>Talla</b>	37	153	190	167,96	1,964	10,207
<b>IMC</b>	10,334	18,066	28,401	22,43802	0,592526	3,078854

		Frecuencia	%	% acum
<b>Sexo</b>	Hombre	7	25,9	25,9
	Mujer	20	74,1	100
<b>Clase</b>	Clase II	8	29,6	29,6
	Clase III	19	70,4	100
<b>Causa</b>	Maxilar	11	40,7	40,7
	Mandibular	2	7,4	48,1
	Mixta	14	51,9	100
	Asimetría	16	59,3	
	Compresión	12	44,4	
	MAA	4	14,8	

**Anexo 5:** tratamiento quirúrgico y evolución postoperatoria.

Paciente	Tiempo ortodoncia	Cirugía	Osteotomía maxilar	Avance	Vertical	Fragment	Osteotomía mandibular
1	18,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	2	-5	No	Avance
2	22,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	5	-3	No	Retrusión y centrado
3	41,0	Bimaxilar + mentón	Avance	4	0	Si	Centrado
4	22,0	Bimaxilar	Avance	3	0	No	Avance y centrado
5	31,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	6	-2	Si	Retrusión y centrado
6	34,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	6	-1,5	No	Centrado
7	30,0	Bimaxilar	Avance y descenso	6	2	No	Retrusión
8	54,0	Bimaxilar + mentón	Avance y nivelado	3	-3	Si	Avance y centrado
9	44,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	6	-2	Si	Retrusión y centrado
10	19,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	6	-2	No	Avance y centrado
11	22,0	Bimaxilar + mentón	Avance	5	0	Si	Centrado
12	25,0	Bimaxilar + mentón	Avance y nivelado	7	-2,5	No	Centrado
13	46,0	Maxilar + mentón	Avance	5,6	0	No	No
14	51,0	Maxilar + mentón	Avance y ascenso	6	-3	Si	No
15	29,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	6	-3	No	Retrusión y centrado
16	25,0	Bimaxilar + mentón	Avance y nivelado	6	0	Si	Avance y centrado
17	22,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	4	-2	No	Avance y centrado
18	25,0	Maxilar + mentón	Avance y descenso	8	0	Si	No
19	35,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	4	-2	Si	Retrusión
20	54,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	4	-4	No	Retrusión y centrado
21	25,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	6	-2	Si	Avance
22	0,0	Bimaxilar	Avance	9	0	No	Avance
23	47,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	8	-2	No	Avance y centrado
24	23,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	7	-4	No	Avance
25	21,0	Bimaxilar	Avance y ascenso	8	-3	Si	Avance y centrado
26	43,0	Bimaxilar + mentón	Avance y ascenso	7	-5	Si	Avance y centrado
27	20,0	Bimaxilar	Avance	7	0	Si	Avance y centrado

Medida	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
Tiempo ortodoncia	54	0	54	30,667	2,5053	13,0177
Avance	7	2	9	5,7259	0,32715	1,69991
Vertical	7	-5	2	-1,8148	0,33456	1,73841

Cirugía		Frecuencia	%	% acum	Cirugía		Frecuencia	%	% acum
Cx	Mx + Mt	3	11,1	11,1	BSSO	Nada	3	11,1	11,1
	Bimax	12	44,4	55,6		Avance	4	14,8	25,9
	Bimax + Mt	12	44,4	100		Avan/cent	9	33,3	59,3
Mx	Avance	6	22,2	22,2		Retrusión	2	7,4	66,7
	Avan/asc	16	59,3	81,5		Retrus/cent	5	18,5	85,2
	Avan/desc	2	7,4	88,9		Centrado	4	14,8	100
	Avan/nivel	3	11,1	100					
	Fragmentado	14	51,9						



**Anexo 5 (cont.): tratamiento quirúrgico y evolución postoperatoria.**

Paciente	Tipo osteotomía mentón	Mandíbula 1º	Placas Mx	Placas Md	Placas mentón	Tiempo Ingreso	Ortodoncia postquirúrgica	Registros finales
1	Nada	No	2	2	3	3,0	20	6,19
2	Nada	No	2	2	0	3,0	7	5,62
3	Ascenso	No	2	2	1	3,0	13	5,56
4	Nada	No	2	2	0	3,0	11	5,16
5	Avance	No	2	2	1	3,0	8	4,86
6	Avance	No	4	2	1	6,0	6	4,44
7	Nada	No	4	2	0	3,0	9	4,38
8	Avance	No	3	2	1	6,0	9	3,95
9	Nada	No	2	2	0	6,0	8	3,47
10	Avance	No	2	2	1	3,0	12	3,00
11	Avance y ascenso	No	2	2	1	3,0	12	3,04
12	Avance	No	2	2	1	8,0	12	2,96
13	Avance	No	2	0	1	3,0	5	2,62
14	Avance	No	2	0	1	3,0	12	2,13
15	Ascenso	No	2	2	1	3,0	7	2,03
16	Descenso	Sí	2	4	1	3,0	20	2,00
17	Nada	No	2	2	0	3,0	14	1,95
18	Avance y descenso	No	2	0	1	3,0	7	1,89
19	Descenso	No	2	2	1	3,0	12	1,92
20	Nada	No	2	3	0	3,0	6	1,60
21	Nada	No	2	2	0	3,0	8	1,56
22	Nada	Sí	4	4	0	6,0	0	1,47
23	Avance y descenso	Sí	4	4	1	3,0	9	1,39
24	Nada	Sí	2	4	0	3,0	12	1,33
25	Nada	No	2	2	0	3,0	9	1,09
26	Retrusión y ascenso	No	2	2	1	3,0	10	1,04
27	Nada	No	4	2	0	4,0	8	0,96

Medida	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
Tiempo ingreso	5	3	8	3,667	0,2669	1,3868
Retirada brackets	20	0	20	9,85	0,804	4,176
Tiempo registros finales	5,23	0,96	6,19	2,875	0,30696	1,59502

Cirugía		Frecuencia	%	% acum	Osteosíntesis	Frecuencia	%	% acum
Mentoplastia	Nada	12	44,4	44,4	Placas Mx	2	21	77,8
	Avance	7	25,9	70,4		3	1	3,7
	Avan/asc	1	3,7	74,1		4	5	18,5
	Avan/desc	2	7,4	81,5	Placas Md	0	3	11,1
	Retrus/asc	1	3,7	85,2		2	19	70,4
	Ascenso	2	7,4	92,6		3	1	3,7
	Descenso	2	7,4	100		4	4	14,8
Mandíbula 1º	No	23	85,2	85,2	Placas Mt	0	11	40,7
	Si	4	14,8	100		1	15	55,6
						3	1	3,7

**Anexo 6:** complicaciones y secuelas.

Paciente	Intubación submental	Infección	Oculares	Rinoplastia	Mentoplastia	Nivelado-centrado	Hipoestesia
1	No	No	No	No	Sí	No	5
2	No	Sí	No	No	No	No	4
3	No	No	No	No	No	No	7
4	No	No	No	No	No	No	6
5	No	No	No	No	No	No	7
6	No	No	No	No	No	No	5
7	No	No	No	No	No	No	7
8	No	No	No	Sí	No	No	8
9	No	No	No	No	No	No	10
10	No	No	No	No	No	No	6
11	No	No	No	No	No	No	6
12	No	Sí	No	No	No	Sí	3
13	No	No	Sí	No	No	No	10
14	Sí	No	No	No	No	No	9
15	No	No	No	No	No	No	7
16	No	No	No	No	No	No	7
17	No	No	No	No	No	No	3
18	No	No	No	No	No	No	10
19	No	No	No	No	No	No	9
20	No	No	No	No	No	No	7
21	No	No	Sí	No	No	No	0
22	No	No	No	No	No	No	3
23	No	Sí	No	No	No	Sí	8
24	No	No	No	No	No	Sí	8
25	No	No	No	No	No	No	2
26	No	No	No	No	No	No	7
27	No	No	No	No	No	No	3

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
Hipoestesia mentoniana	10	0	10	6,19	0,504	2,617

Complicaciones		Frecuencia	%	% acum
Intubación submental	No	26	96,3	96,3
	Sí	1	3,7	100
Infección	No	24	88,9	88,9
	Sí	3	11,1	100
Oculares	No	25	92,6	92,6
	Sí	2	7,4	100
Rinoseptoplastia	No	26	96,3	96,3
	Sí	1	3,7	100
Mentoplastia	No	26	96,3	96,3
	Sí	1	3,7	100
Nivelado	No	24	88,9	88,9
	Sí	3	11,1	100

## Anexo 7: clínica y dinámica de la articulación temporomandibular.

Paciente	Patología ATM prequirúrgica	Dolor	Bruxismo	Limitación	Chasquido	MAO	Protrusiva	Lat dcha	Lat izda
1	Chasquido	Nada	Nada	Nada	Nada	48	6	10	10
2	Dolor	Sobrecarga	Nocturno	Sí	Apertura	45	5	5	7
3	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	40	4	5	8
4	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	45	8	5	7
5	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	43	6	7	8
6	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	51	7	8	8
7	Chasquido	Nada	Diurno	Nada	Apertura	56	8	7	8
8	Chasquido y dolor	Nada	Nocturno	Nada	Apertura	40	8	13	10
9	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	50	7	10	8
10	Chasquido	Nada	Nocturno	Nada	Nada	53	7	7	6
11	Bruxismo	Nada	Nocturno	Nada	Nada	54	9	8	8
12	Dolor	Apertura	Ambos	Sí	Apertura	44	8	5	7
13	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	55	8	10	10
14	Bruxismo	Nada	Nocturno	Nada	Nada	41	8	10	10
15	Chasquido	Nada	Nada	Nada	Apertura	46	8	5	8
16	Chasquido	Sobrecarga	Nocturno	Nada	Apertura	48	10	10	10
17	Chasquido y dolor	Nada	Nocturno	Nada	Nada	55	6	9	10
18	Nada	Nada	Nada	Nada	Apertura	45	7	10	10
19	Dolor	Sobrecarga	Nocturno	Nada	Apertura	41	7	11	8
20	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	45	2	7	6
21	Dolor	Nada	Nada	Nada	Bilateral	57	8	7	5
22	Bruxismo	Nada	Nocturno	Nada	Nada	42	7	8	9
23	Chasquido	Nada	Ambos	Nada	Apertura	38	6	8	5
24	Dolor	Sobrecarga	Nada	Nada	Nada	50	7	8	8
25	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	55	5	8	5
26	Chasquido	Nada	Nada	Nada	Nada	38	3	5	7
27	Nada	Sobrecarga	Nada	Nada	Nada	41	7	6	8

Medida	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
<b>Máxima apertura</b>	19	38	57	46,89	1,15	5,976
<b>Protrusiva</b>	8	2	10	6,74	0,34	1,767
<b>Lateralidad derecha</b>	8	5	13	7,85	0,416	2,161
<b>Lateralidad izquierda</b>	5	5	10	7,93	0,311	1,615

Patología ATM		Frecuencia	%	% acum	Patología ATM		Frecuencia	%	% acum
<b>Precx</b>	Nada	10	37	37	<b>Bruxismo</b>	Nada	15	55,6	55,6
	Chasquido	7	25,9	63		Nocturno	9	33,3	88,9
	Dolor	5	18,5	81,5		Diurno	1	3,7	92,6
	Ch + dolor	2	7,4	88,9		Ambos	2	7,4	100
	Bruxismo	3	11,1	100	<b>Limitación</b>	Nada	25	92,6	92,6
<b>Dolor postcx</b>	Nada	21	77,8	77,8		Sí	2	7,4	100
	Apertura	1	3,7	81,5	<b>Chasquido</b>	Nada	17	63	63
	Sobrecarga	5	18,5	100		Apertura	9	33,3	96,3
						Bilateral	1	3,7	100

Ch: chasquido

**Anexo 8:** distribución de las respuestas del cuestionario OHIP-14.

Caso	Pregunta														Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	
1	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2	0	0	3	2	2	1	1	2	0	0	1	1	0	0	13
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
4	0	2	1	0	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	10
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	2	0	8
12	2	1	3	3	2	2	3	3	3	1	0	1	2	2	28
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
16	0	0	4	3	2	2	3	2	2	0	0	0	0	2	20
17	0	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	2	3	11
18	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	4
19	1	0	2	1	2	3	2	1	2	1	0	1	0	1	17
20	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	2	2	2	2	1	0	0	0	3	2	0	0	14
24	0	0	2	0	1	3	0	0	4	1	4	4	4	1	24
25	0	1	1	1	2	2	1	1	0	2	0	0	0	0	11
26	3	1	0	2	3	2	2	1	0	4	3	3	1	1	26
27	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

**Anexo 8 (cont.):** distribución de las respuestas del cuestionario OHIP-14.

Pregunta OHIP-14	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
P1	3	0	3	0,30	0,139	0,724
P2	2	0	2	0,26	0,114	0,594
P3	4	0	4	0,93	0,226	1,174
P4	3	0	3	0,67	0,185	0,961
P5	3	0	3	1,11	0,209	1,086
P6	3	0	3	0,93	0,199	1,035
P7	3	0	3	0,56	0,180	0,934
P8	3	0	3	0,48	0,163	0,849
P9	4	0	4	0,52	0,209	1,087
P10	4	0	4	0,44	0,172	0,892
P11	4	0	4	0,44	0,209	1,086
P12	4	0	4	0,44	0,195	1,013
P13	4	0	4	0,41	0,187	0,971
P14	3	0	3	0,37	0,152	0,792
<b>Sumatorio</b>	28	0	28	7,85	1,661	8,632

## Anexo 9: distribución de las respuestas del cuestionario OQLQ.

Caso	Pregunta																						Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	
1	0	0	0	0	0	1	1	3	3	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	14
2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	3	14
3	1	1	1	1	0	0	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	28
4	1	0	0	0	1	1	0	3	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	2	3	1	34
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	12
8	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
9	1	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11	1	0	0	1	0	0	1	1	3	1	0	3	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	16
12	1	3	3	3	1	3	0	1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	23
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
14	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	2	1	0	0	1	1	11
15	0	0	0	0	2	0	1	3	4	0	0	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
16	0	2	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	0	0	0	3	4	1	4	2	3	4	0	4	1	1	2	3	4	4	4	4	4	4	56
19	0	1	2	3	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	1	28
20	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	10
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	1	2	1	1	4	4	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	38
24	0	0	0	0	0	2	0	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
25	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11
26	1	1	1	3	0	0	0	1	0	0	2	4	3	2	1	1	0	0	0	0	3	2	25
27	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	2	2	1	0	0	2	1	0	1	0	1	16

**Anexo 9 (cont.):** distribución de las respuestas del cuestionario OQLQ.

Pregunta OQLQ	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error típico	Desv. típ.
P1	2	0	2	0,41	0,11	0,572
P2	3	0	3	0,44	0,154	0,801
P3	3	0	3	0,48	0,154	0,802
P4	4	0	4	0,78	0,241	1,251
P5	4	0	4	0,44	0,18	0,934
P6	4	0	4	0,81	0,214	1,111
P7	4	0	4	0,48	0,172	0,893
P8	4	0	4	1,22	0,241	1,251
P9	4	0	4	1,33	0,25	1,301
P10	4	0	4	0,67	0,2	1,038
P11	3	0	3	0,56	0,172	0,892
P12	4	0	4	1,93	0,277	1,439
P13	3	0	3	1,11	0,195	1,013
P14	4	0	4	0,67	0,185	0,961
P15	2	0	2	0,33	0,119	0,62
P16	3	0	3	0,33	0,131	0,679
P17	4	0	4	0,63	0,186	0,967
P18	4	0	4	0,52	0,172	0,893
P19	4	0	4	0,3	0,158	0,823
P20	4	0	4	0,59	0,194	1,01
P21	4	0	4	0,96	0,223	1,16
P22	4	0	4	0,74	0,204	1,059
<b>Sumatorio</b>	56	0	56	15,15	2,556	13,28

Desv. típ.: desviación típica.



**Anexo 10:** distribución de las puntuaciones totales de los cuestionarios de calidad de vida OHIP-14 y OQLQ.

Suma OHIP	Frecuencia	%	% acum	Suma OHIP	Frecuencia	%	% acum
0	6	22,2	22,2	0	2	7,4	7,4
1	2	7,4	29,6	2	2	7,4	14,8
2	1	3,7	33,3	3	2	7,4	22,2
3	3	11,1	44,4	4	2	7,4	29,6
4	3	11,1	55,6	9	1	3,7	33,3
5	1	3,7	59,3	10	1	3,7	37,0
8	1	3,7	63,0	11	3	11,1	48,1
10	1	3,7	66,7	12	2	7,4	55,6
11	2	7,4	74,1	14	2	7,4	63,0
13	1	3,7	77,8	16	2	7,4	70,4
14	1	3,7	81,5	23	2	7,4	77,8
17	1	3,7	85,2	25	1	3,7	81,5
20	1	3,7	88,9	28	2	7,4	88,9
24	1	3,7	92,6	34	1	3,7	92,6
26	1	3,7	96,3	38	1	3,7	96,3
28	1	3,7	100,0	56	1	3,7	100,0
Total	27	100,0		Total	27	100,0	

**Anexo 11:** valoración de la normalidad de las respuestas a los cuestionarios de calidad de vida.

OHIP-14	Shapiro-Wilk			OQLQ	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.
<b>P1</b>	0,481	27	0,000	<b>P1</b>	0,675	27	0,000
<b>P2</b>	0,494	27	0,000	<b>P2</b>	0,623	27	0,000
<b>P3</b>	0,782	27	0,000	<b>P3</b>	0,656	27	0,000
<b>P4</b>	0,718	27	0,000	<b>P4</b>	0,660	27	0,000
<b>P5</b>	0,773	27	0,000	<b>P5</b>	0,553	27	0,000
<b>P6</b>	0,795	27	0,000	<b>P6</b>	0,745	27	0,000
<b>P7</b>	0,650	27	0,000	<b>P7</b>	0,588	27	0,000
<b>P8</b>	0,631	27	0,000	<b>P8</b>	0,839	27	0,001
<b>P9</b>	0,550	27	0,000	<b>P9</b>	0,859	27	0,002
<b>P10</b>	0,559	27	0,000	<b>P10</b>	0,690	27	0,000
<b>P11</b>	0,472	27	0,000	<b>P11</b>	0,668	27	0,000
<b>P12</b>	0,516	27	0,000	<b>P12</b>	0,879	27	0,005
<b>P13</b>	0,489	27	0,000	<b>P13</b>	0,826	27	0,000
<b>P14</b>	0,543	27	0,000	<b>P14</b>	0,709	27	0,000
<b>Sumatorio</b>	0,837	27	0,001	<b>P15</b>	0,588	27	0,000
				<b>P16</b>	0,541	27	0,000
				<b>P17</b>	0,688	27	0,000
				<b>P18</b>	0,613	27	0,000
				<b>P19</b>	0,409	27	0,000
				<b>P20</b>	0,649	27	0,000
				<b>P21</b>	0,802	27	0,000
				<b>P22</b>	0,731	27	0,000
				<b>Sumatorio</b>	0,886	27	0,007

**Anexo 12:** valores lineales de cefalometrías iniciales (0) y repetición (1).

Medida cefalométrica	Caso 2 preCx <sub>0</sub>	Caso 2 preCx <sub>1</sub>	Caso 3 postCx <sub>0</sub>	Caso 3 postCx <sub>1</sub>	Caso 11 preCx <sub>0</sub>	Caso 11 preCx <sub>1</sub>	Caso 11 postCx <sub>0</sub>	Caso 11 postCx <sub>1</sub>	Caso 13 postCx <sub>0</sub>	Caso 13 postCx <sub>1</sub>
Mx1-Sn	-7,8	-6,7	-3,8	-3,9	-20,4	-19,5	-15,6	-15,9	-12,8	-12,2
Md1-Sn	-9,6	-9	-8,6	-8,4	-17,1	-16,3	-19,2	-19,3	-15,1	-14
Mx1-Md1	1,8	2,2	4,8	4,4	-3,3	-3,2	3,6	3,5	2,3	1,8
Mx1-Md1	-2	-2,2	1,6	1,6	-1,4	-1,3	-0,3	-0,5	1,9	1,5
Sn'-Mx1	23,4	22,4	28,8	30	23,6	22,7	24,6	25,7	24	22,9
Md1-Me'	48,6	47,6	53,4	52,9	56,7	57,6	56,7	56,8	48,9	48,3
Sn'-ULI	20,2	19,6	25	26,3	23,1	21,8	24,5	25,7	22,4	21,9
ULI-LLS	2,8	2,8	1	1,1	1,9	2,3	2	1,6	1,5	0,4
LLS-Me'	50,9	48,7	54,5	53,9	56,8	57,5	55,2	55,6	47,2	47,4
Sn'-Me'	73,9	71,1	80,5	81,3	81,8	81,6	81,6	82	71,1	70,7
Na'-Me'	126,1	124,5	130,4	129,4	145,5	144,1	143,6	143,9	125	123,4
ULI-Mx1tip	3,2	2,8	3,8	3,7	0,5	0,8	0,1	0	1,7	1
Sn'-Mx1	23,4	22,4	28,8	30	23,6	22,7	24,6	25,7	24	22,9
Md1-Me'	48,6	46,5	53,4	52,9	56,7	57,6	56,7	56,8	48,9	48,3
Mx1-Md1	-2	-2,2	1,6	1,6	-1,4	-1,3	-0,3	-0,5	1,9	1,5
Mx1 labial-ULA	11,7	10,7	13,3	13,6	16,9	13,3	15,6	14,8	11,4	11,2
LLint-LLext	12,2	10,3	13,8	9,9	15,5	15,9	14,6	14,3	10,6	10,2
Pog-Pog'	13,2	13,1	14,8	14,2	10,4	9,9	12,3	12,3	14	13,7
Me-Me'	10,2	8,9	11,2	9,6	12,6	11,9	11,5	10,4	11	9,4
Sn-Gb'	-10,3	-9,2	-4,7	-4,8	-13,5	-12,7	-16,1	-15,6	-3,1	-2,8
Sn-Or'	-22,9	-21,7	-23,9	-24	-33,5	-32,2	-34,8	-34,8	-20,9	-20,8
CB'-Sn	-28,3	-27,8	-25	-25,3	-41,6	-40,3	-43	-43	-25,1	-25
Sp-Sn.	-19,3	-18,1	-16,3	-16,3	-26,6	-25,3	-26,8	-26,9	-16,7	-16
NT	12,6	13,1	14,3	14,5	15,6	16,3	17	16,8	15,3	15,4
NB'-Sn	-14,4	-13,3	-11,5	-11,1	-17,8	-17	-18,8	-18,6	-11,9	-11,6
A'	-1,8	-0,8	0,3	-0,2	-3,1	-2,8	-1,9	-2,3	-1,5	-0,9
ULA-Sn	3,5	3,5	6,8	7,5	-1,6	-0,7	0	0,1	0,4	1
LLA	5,4	6,1	7,9	7,7	-1,2	-0,7	-5,7	-6	-4	-3,5
B'	-2,6	-2,1	1,8	1,7	-11,5	-11,2	-11,8	-11,6	-9,5	-9,4
Pog'-Sn	0,6	1,5	6,3	6,1	-10	-9,2	-7,3	-7,3	-7,8	-7,2
NTJ-Pog'	54,8	54,2	63,2	63,8	48	46	34,7	33,9	57,4	57,3
GI'-A'	8,5	8,4	5	4,6	10,4	9,8	14,3	13,3	1,6	1,9
GI'-Pog'	11	10,7	11	10,9	3,5	3,5	8,8	8,3	-4,8	-4,4
Or'-A'	21,1	20,9	24,3	23,8	30,3	29,3	33	32,2	19,4	19,9
Or'-Pog'	23,5	23,2	30,2	30,1	23,5	23	27,5	27,3	13,1	13,6
Pog'-Sn	-0,6	-1,5	-6,3	-6,1	10	9,2	7,2	7,3	7,8	7,2
A'-B'	0,7	1,3	-1,5	-2	8,4	8,3	10	9,3	8	8,5
LLA-ULA	-1,9	-1,7	-1,2	-0,2	-0,3	0	5,7	6,1	4,4	4,5
Md1-Pog'	10,2	10,5	14,8	14,4	7,1	7,2	11,8	12	7,3	6,8
LLA-Pog'	4,8	4,6	1,6	1,7	8,7	8,5	1,7	1,4	3,8	3,7
B'-Pog'	3,2	3,6	4,5	4,3	1,6	2	4,5	4,3	1,7	2,2

**Anexo 12 (cont.):** valores lineales de cefalometrías iniciales (0) y repetición (1).

Medida cefalométrica	Caso 15 preCx0	Caso 15 preCx1	Caso 17 postCx0	Caso 17 postCx0	Caso 19 postCx0	Caso 19 postCx0	Caso 22 postCx0	Caso 22 postCx0	Caso 23 preCx0	Caso 23 preCx1
Mx1-Sn	-14,9	-14,5	-5,7	-5,4	-10,6	-10,8	-9,6	-10,2	-19	-17,8
Md1-Sn	-13	-12,5	-7,6	-7,5	-15,4	-15,6	-11,4	-11,5	-25,2	-24,6
Mx1-Md1	-1,9	-2	1,9	2,2	4,8	4,9	1,8	1,2	6,2	6,8
Mx1-Md1	-2,4	-2,4	0,6	0,3	0,2	-0,1	0	0,1	3,1	3
Sn'-Mx1	26,3	26,2	23,3	23,1	25,4	24,8	25,1	25,1	22,1	21,5
Md1-Me'	45,9	46,3	45,2	45	46,6	45,8	49,7	48,2	38,9	37,9
Sn'-ULI	19,8	19,8	20,7	20,6	19,8	19,1	26,8	26,6	21,4	20,9
ULI-LLS	4,2	4,3	0,6	0,8	7,3	7,4	0	1	1,5	1,1
LLS-Me'	50,7	50,8	46,5	46,4	44,6	44,3	48	47,6	34,9	32,9
Sn'-Me'	74,6	74,9	67,8	67,8	71,7	70,8	74,8	73,1	57,8	54,9
Na'-Me'	133,1	135,4	118,1	117,7	126,6	124,8	132	131,1	117,4	115,6
ULI-Mx1tip	6,5	6,4	2,5	2,4	5,5	5,7	-1,7	-1,5	0,6	0,1
Sn'-Mx1	26,3	26,2	23,3	23,1	25,4	24,8	25,1	25,1	22,1	21
Md1-Me'	45,9	46,3	45,2	45	46,6	45,8	49,7	48,2	38,9	37,9
Mx1-Md1	-2,4	-2,4	0,6	0,3	0,2	-0,1	0	0,1	3,1	3
Mx1 labial-ULA	14,7	10,8	7,8	9,4	12,1	10,1	13,4	13,1	13,1	11
LLint-LLext	9,3	8,2	9,9	9,3	12,7	11,9	13,3	13,2	14,9	8
Pog-Pog'	17,4	17,5	10,2	10,2	13,1	13,2	12,3	12,1	13,8	12,9
Me-Me'	9,5	8	6,7	5,6	7,1	6,3	10,8	8,8	11,3	10
Sn-Gb'	-1,8	-1	-9,3	-9,6	-7,9	-7,4	-12,8	-12,5	2,1	3
Sn-Or'	-18,9	-19,1	-23,8	-23,9	-23,6	-23,4	-25,5	-25,6	-17,9	-16,8
CB'-Sn	-22,2	-22,1	-26,9	-27	-26,6	-26,7	-26,5	-26,3	-27,7	-26,9
Sp-Sn.	-14,1	-13,7	-15,9	-15,9	-17,4	-17,2	-19,7	-20,2	-17,1	-15,8
NT	16,9	17	13	13,1	13	13,1	14,2	14,7	16,2	18,1
NB'-Sn	-13,5	-13	-11,4	-11,5	-11,8	-11,9	-13,4	-13,4	-10,8	-9,9
A'	-2,7	-2	-0,4	-0,1	-1,3	-1,3	1	0,1	-3,5	-2,6
ULA-Sn	0,8	1,1	1,3	1,4	1,8	1,4	4,5	4,5	-2,9	-1,4
LLA	0,3	0,9	2,2	2,3	-3,7	-3,8	1,2	1,3	-13,1	-12,4
B'	-8,7	-8,8	-1,3	-0,9	-13,3	-13,4	-5,6	-5,8	-26,1	-25,4
Pog'-Sn	-7,7	-7,2	0,6	1	-10,5	-10,7	-3,4	-3,3	-27,3	-25,9
NTJ-Pog'	44,2	44,9	46,4	46,5	51,4	51,1	42,6	42,2	37,5	38,4
Gl'-A'	-0,9	-1	8,9	9,4	6,6	6,1	13,8	12,6	-5,7	-5,7
Gl'-Pog'	-5,8	-6,2	9,9	10,6	-2,7	-3,3	9,4	9,2	-29,4	-29,3
Or'-A'	16,1	17	23,4	23,8	22,3	22,2	26,5	25,8	14,3	14,4
Or'-Pog'	11,2	11,9	24,4	24,9	13,1	12,8	22,1	22,4	-9,4	-9,1
Pog'-Sn	7,7	7,2	-0,6	-1	10,5	10,7	3,4	3,3	27,3	25,9
A'-B'	5,9	6,7	0,9	0,8	12	12,1	6,6	5,9	22,5	23
LLA-ULA	0,5	1,3	-0,9	-1	5,5	5,1	3,3	3,1	10,2	9,5
Md1-Pog'	5,3	5,3	8,2	8,5	4,8	5	8,1	8,2	-2,1	-1,4
LLA-Pog'	8	8,1	1,6	1,3	6,9	6,9	4,6	4,6	14,2	14,1
B'-Pog'	1	1,6	1,9	1,9	2,8	2,7	2,3	2,5	-1,3	-0,5

**Anexo 13:** valores angulares de cefalometrías iniciales (0) y repetición (1).

Medida cefalométrica	Caso 2 preCx <sub>0</sub>	Caso 2 preCx <sub>1</sub>	Caso 3 postCx <sub>0</sub>	Caso 3 postCx <sub>1</sub>	Caso 11 preCx <sub>0</sub>	Caso 11 preCx <sub>1</sub>	Caso 11 postCx <sub>0</sub>	Caso 11 postCx <sub>1</sub>	Caso 13 postCx <sub>0</sub>	Caso 13 postCx <sub>1</sub>
Mx1-MxOP	47,9	47,5	54	55,5	67,4	66,6	53,3	54,1	59,3	78,8
Md1-MdOP	78,8	80,1	77	77,2	68,9	67,3	70,2	72,7	68,1	67,5
MxOP-TVL	97,7	96,1	96,8	96,3	94,8	95,8	95,2	95,5	105,2	105,6
ULA-Sn'-TVL	4,8	5,9	17,6	17,6	-16,3	-15,5	-12,1	-11,8	-1,3	1,4
Col-Sn'-ULA	101,9	98,8	89,8	89,2	126,2	122,9	118,6	118,7	109,7	110,7
Gl'-Sn-Pog'	171,1	172	181,9	181,2	160,3	161,4	160,9	161,1	169,3	169,7

Medida cefalométrica	Caso 15 preCx <sub>0</sub>	Caso 15 preCx <sub>1</sub>	Caso 17 postCx <sub>0</sub>	Caso 17 postCx <sub>0</sub>	Caso 19 postCx <sub>0</sub>	Caso 19 postCx <sub>0</sub>	Caso 22 postCx <sub>0</sub>	Caso 22 postCx <sub>0</sub>	Caso 23 preCx <sub>0</sub>	Caso 23 preCx <sub>1</sub>
Mx1-MxOP	54,9	55	47,8	47,8	48,5	49,5	58	59	51,2	51,6
Md1-MdOP	74,5	74,9	71,4	72	63,1	64,3	69,5	68,5	61,8	62,3
MxOP-TVL	107,4	108,1	94,1	93,8	104,4	104,3	97,3	98,2	114,2	113
ULA-Sn'-TVL	1,7	5,4	-2,9	-3,1	0,7	-0,3	2,9	2,7	-8,5	-7
Col-Sn'-ULA	100,7	99,5	113,5	113,8	112,1	113,8	111,6	110,8	116,8	113,9
Gl'-Sn-Pog'	169,8	171	172,3	172,7	162,6	162,8	166,2	166,5	149,9	150,9

**Anexo 14:** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medida horizontales	Caso														
	1			2			3			4			5		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
<b>ANS</b>	-7,3	-7,3	-10	-10	-10	-10,1	-9,3	-9,3	-12	-12,3	-12,3	-14,1	-7,7	-7,7	-9,2
<b>PNS</b>	-56,8	-56,8	-55,9	-48,7	-48,7	-51,1	-51,4	-51,4	-55,7	-53,2	-53,2	-55,7	-44,6	-44,6	-47,8
<b>A</b>	-11,8	-11,8	-12	-10	-10	-13,1	-10,8	-10,8	-11,3	-14,2	-14,2	-13,9	-9,5	-9,5	-9,6
<b>Mx1</b>	-8	-8	-6,6	-3	-3	-7,7	-2,4	-2,4	-3,1	-7,8	-7,8	-8	-4,1	-4,1	-4,8
<b>Mx6</b>	-37,9	-37,9	-35,9	-30,1	-30,1	-34,1	-30	-30	-32,5	-32,5	-32,5	-33,7	-29,1	-29,1	-32,2
<b>Md1</b>	-11	-11	-12,6	-6,4	-6,4	-10,2	-5,3	-5,3	-7,7	-10,5	-10,5	-10,3	-6,8	-6,8	-7,9
<b>Md6</b>	-35,8	-35,8	-37,6	-29,8	-29,8	-32,9	-28,9	-28,9	-30,6	-33,4	-33,4	-31,1	-29,1	-29,1	-30,5
<b>B</b>	-18,8	-18,8	-20	-8,3	-8,3	-15	-8,8	-8,8	-11	-17	-17	-17,4	-7	-7	-10,5
<b>Pog</b>	-13,7	-13,7	-16,5	-4,9	-4,9	-12,4	-3,4	-3,4	-7,8	-16	-16	-16,8	-2,5	-2,5	-6,3
<b>Gn</b>	-15,8	-15,8	-18,3	-6,2	-6,2	-14,2	-5,5	-5,5	-10,1	-17,9	-17,9	-18,7	-4,1	-4,1	-8,5
<b>Me</b>	-20,8	-20,8	-24,5	-12,2	-12,2	-20,5	-12,3	-12,3	-16	-27,7	-27,7	-27,4	-10	-10	-14,6
<b>Na'</b>	-10,3	-10,3	-11,1	-11,5	-11,5	-11	-6,1	-6,1	-5,8	-8	-8	-6,6	-10,7	-10,7	-10,2
<b>PN</b>	12,2	12,2	12,3	12,3	12,3	12,3	14,4	14,4	15	11,8	11,8	13,1	11,5	11,5	12,2
<b>Sn</b>	-0,8	-0,7	0	1,3	1,2	0	0	0	0	-0,4	-0,5	0	-0,3	-0,3	0
<b>A'</b>	-1,9	-2,8	-0,4	1,5	1	-1	0	0	0	-2	-1,3	-0,7	-0,8	-0,7	0
<b>Ls</b>	2	0	4,2	6,6	5,1	3	8,2	5,7	6,5	3,8	2,5	2,5	5	4,4	4,4
<b>StmS</b>	-2,3	-4,4	0,6	2	1,7	-2,5	1,6	1,5	0	-1,7	2,4	-3,8	-0,4	0,7	0
<b>Stml</b>	-6,3	-4,7	-7,9	1,3	1,7	-5,2	2,3	1,5	0	-4,1	2,4	-5,4	0,6	0,7	-2,6
<b>Li</b>	-2,3	-2,1	-1,7	8,1	7,1	1,1	8,7	6,6	8	1,7	1,9	1	6,6	5,6	4,7
<b>B'</b>	-9,5	-8,6	-10	2,3	2,6	-5,7	2,7	2,8	2,9	-8,5	-7,9	-7,2	1,6	1,4	-0,9
<b>Pog'</b>	-2,9	-2,9	-6,3	6,1	6,1	-1,9	7,3	7,3	7,2	-5,9	-5,9	-4,6	4,7	4,7	1,8
<b>Gn'</b>	-10,4	-10,4	-12	2,4	2,4	-7,6	-1,3	-1,3	-2	-11,4	-11,4	-11,7	0	0	-3,6
<b>Me'</b>	-27,2	-27,2	-26,5	-11,5	-11,5	-21,2	-12,3	-12,3	-14	-25,8	-25,8	-25,9	-9,9	-9,9	-16,5

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.): valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.**

Medida horizontales	Caso														
	6			7			8			9			10		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
ANS	-11	-11	-12,2	-7,8	-7,8	-11,6	-9,8	-9,8	-10,8	-10	-10	-13	-11,5	-11,5	-14,7
PNS	-52,4	-52,4	-52,6	-59,6	-59,6	-58,6	-51,1	-51,1	-51,3	-56,2	-56,2	-56,2	-61	-61	-55,4
A	-12,1	-12,1	-12,9	-14,2	-14,2	-16,1	-8,6	-8,6	-9,7	-12,6	-12,6	-13,9	-14	-14	-15,3
Mx1	-5,6	-5,6	-6	-13,5	-13,5	-14,8	-4,9	-4,9	-3,9	-10,6	-10,6	-9,3	-8,2	-8,2	-9,8
Mx6	-32,8	-32,8	-32,7	-34,7	-34,7	-41,9	-28,1	-28,1	-27,3	-33,1	-33,1	-35	-37,4	-37,4	-36,3
Md1	-8,8	-8,8	-10,1	-16,3	-16,3	-17,5	-7,2	-7,2	-6,7	-14,4	-14,4	-6,6	-10,9	-10,9	-11,3
Md6	-31,2	-31,2	-31,8	-35,3	-35,3	-40,3	-30,8	-30,8	-33,7	-37,9	-37,9	-34	-37,4	-37,4	-35,6
B	-12,9	-12,9	-14,2	-20,6	-20,6	-23,4	-15,3	-15,3	-17,3	-17,5	-17,5	-17	-20	-20	-18,1
Pog	-7	-7	-10,9	-15,7	-15,7	-17,8	-14,4	-14,4	-17,8	-16,2	-16,2	-15,2	-17,9	-17,9	-15,3
Gn	-8,9	-8,9	-13,1	-18,9	-18,9	-20	-18,1	-18,1	-20	-18,6	-18,6	-16,8	-22,1	-22,1	-18
Me	-16,3	-16,3	-20,7	-24,8	-24,8	-26,1	-22,2	-22,2	-25,6	-25,6	-25,6	-23,9	-27,4	-27,4	-26
Na'	-10,7	-10,7	-10,9	-7,4	-7,4	-7,9	-16,5	-16,5	-17,2	-11,6	-11,6	-10,8	-8,1	-8,1	-8,5
PN	12,9	12,9	14,1	16,7	16,7	18,2	14,2	14,2	15,1	13,5	13,5	14,9	15,8	15,8	14,5
Sn	-0,6	-0,5	0	-1,5	-1,4	0	2,1	2,3	0	-0,8	-0,5	0	0	0	0
A'	-0,7	-0,5	0	-0,9	-1,3	-1,3	-0,7	0	-0,9	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,9	-1
Ls	3,8	2,9	4,2	1,2	0,4	-0,5	5,2	3,6	4,5	2,9	1,3	1,9	3,5	1,7	2,9
StmS	-1,3	-1,5	-1,7	-6	-5,8	-7	0	-1	0	-3,6	-4,1	-4,5	-3,2	-3,9	-2,9
Stml	-2,3	-1,5	-6	-8,3	-5,8	-10,4	-2,1	-1	-3,5	-6,9	-4,1	-6,6	-5	-3,9	-5,7
Li	4,7	3,7	2,2	0	0	-2,9	2,9	3,2	-0,9	-0,5	0,7	0,6	2,9	0,9	0
B'	-2,2	-2	-4,1	-8,5	-7,6	-9,5	-6,1	-5,4	-8,8	-6	-5,1	-4,7	-6,9	-6,7	-6,9
Pog'	0,7	0,7	-2,5	-2,3	-2,3	-3,3	-3,7	-3,7	-7,1	-3,6	-3,6	-2,6	-4,2	-4,2	-2,9
Gn'	-5,7	-5,7	-8,8	-7,7	-7,7	-10,3	-10,9	-10,9	-15,9	-13	-13	-10,9	-15,2	-15,2	-11,1
Me'	-18,9	-18,9	-20	-19,7	-19,7	-22,5	-24	-24	-25,6	-23,9	-23,9	-25,5	-27	-27	-23,3

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.):** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medida horizontales	Caso														
	11			12			13			14			15		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
<b>ANS</b>	-6,5	-6,5	-18,1	-5,8	-5,8	-12,9	-9,9	-9,9	-14,5	-5,7	-5,7	-12,2	-5,6	-5,6	-10,3
<b>PNS</b>	-71,4	-71,4	-70	-52,6	-52,6	-56,3	-53,7	-53,7	-58	-51,6	-51,6	-56,5	-51,7	-51,7	-47,1
<b>A</b>	-14,3	-14,3	-19,1	-10,1	-10,1	-14,2	-12	-12	-14,9	-11,5	-11,5	-13,9	-10,7	-10,7	-11,9
<b>Mx1</b>	-15	-15	-15,1	-4,5	-4,5	-9,4	-10,2	-10,2	-12,9	-9,3	-9,3	-12,8	-10,3	-10,3	-8,1
<b>Mx6</b>	-45,1	-45,1	-46,1	-27,6	-27,6	-36,6	-34,8	-34,8	-40,4	-37	-37	-40,9	-33,3	-33,3	-31,4
<b>Md1</b>	-17,6	-17,6	-18,4	-8	-8	-12,4	-13,1	-13,1	-15,7	-11	-11	-15,4	-13,5	-13,5	-11,6
<b>Md6</b>	-44,3	-44,3	-45,4	-30	-30	-34,9	-40,6	-40,6	-39,7	-34,4	-34,4	-40,2	-41,4	-41,4	-29,3
<b>B</b>	-22,7	-22,7	-23,9	-12,4	-12,4	-20,6	-20,9	-20,9	-23,2	-18,8	-18,8	-24,5	-19	-19	-17,7
<b>Pog</b>	-15,2	-15,2	-18,6	-4,7	-4,7	-14,1	-18,1	-18,1	-22,6	-12,4	-12,4	-21	-15	-15	-13,9
<b>Gn</b>	-19,5	-19,5	-21	-8	-8	-16,7	-22,3	-22,3	-24,8	-14,8	-14,8	-23,5	-17,7	-17,7	-16,3
<b>Me</b>	-27	-27	-29,4	-13,4	-13,4	-23,8	-29,4	-29,4	-31,1	-21,6	-21,6	-31,2	-23,6	-23,6	-24
<b>Na'</b>	-18,8	-18,8	-18,3	-14,9	-14,9	-14,8	-6,8	-6,8	-6	-6,1	-6,1	-4,8	-10,5	-10,5	-9,6
<b>PN</b>	16	16	16,4	13,7	13,7	13,7	14,6	14,6	15,9	14,9	14,9	16,4	15,2	15,2	16
<b>Sn</b>	0	0	0	1,4	0,8	0	0	-0,5	0	1,9	1,1	0	0	0	0
<b>A'</b>	-1,2	-1,2	-1,1	0	0	-1	0	-1	-1,1	-0,6	0	-0,8	-0,7	-1,4	-0,4
<b>Ls</b>	2,3	1,4	1,3	3,4	4,1	1,3	3,1	1,2	0,9	1,7	1,3	2,4	3,9	2,3	3,7
<b>StmS</b>	-6,3	-6,8	-7,6	-1,9	0	-5,4	-2,4	-5,2	-6,9	-4,6	-4,3	-5,5	-2,6	-3,9	-2,3
<b>Stml</b>	-10,1	-6,8	-10,9	1,6	0	-5,4	-7,4	-5,2	-9,2	-3,9	-4,3	-10	-4,8	-3,9	-6
<b>Li</b>	-2,1	-1,8	-4,4	5,5	4,9	-1,4	-1,2	-0,9	-4,5	1,8	-1,4	-4	2,5	3,5	-1,1
<b>B'</b>	-10	-9,1	-11,4	-2	-3,1	-8,8	-8,4	-6,9	-9,6	-7,1	-8,1	-13,3	-5,4	-3,9	-8,1
<b>Pog'</b>	-5,6	-5,6	-7,3	1,2	1,2	-5	-4,9	-4,9	-8	-3,4	-3,4	-9,5	-1,2	-1,2	-1,1
<b>Gn'</b>	-11	-11	-14,2	-6,4	-6,4	-12,4	-15,4	-15,4	-16,1	-11,8	-11,8	-18,7	-12,1	-12,1	-9,8
<b>Me'</b>	-20,3	-20,3	-25,4	-15,8	-15,8	-23,8	-26,7	-26,7	-29,3	-23,7	-23,7	-31,9	-25,2	-25,2	-21,7

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.



**Anexo 14 (cont.): valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.**

Medida horizontales	Caso														
	16			17			18			19			20		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
<b>ANS</b>	-12,7	-12,7	-19,1	-9	-9	-15	-6,8	-6,8	-10,8	-9,8	-9,8	-11,8	-18,1	-18,1	-20,2
<b>PNS</b>	-67,5	-67,5	-62,4	-49,5	-49,5	-49,6	-53,8	-53,8	-51,6	-59,8	-59,8	-56,3	-64,9	-64,9	-66,5
<b>A</b>	-15,5	-15,5	-20	-11,1	-11,1	-13,3	-9,5	-9,5	-12,8	-12,8	-12,8	-12,5	-18,6	-18,6	-18,6
<b>Mx1</b>	-13,2	-13,2	-13,8	-4,7	-4,7	-5,1	-13	-13	-12,1	-10,6	-10,6	-11	-6,9	-6,9	-7,2
<b>Mx6</b>	-43,8	-43,8	-41	-30,8	-30,8	-30,5	-33	-33	-31,8	-38,7	-38,7	-37,8	-36,7	-36,7	-39,9
<b>Md1</b>	-16,8	-16,8	-16,8	-8,1	-8,1	-7,6	-14,6	-14,6	-15	-13,3	-13,3	-15,1	-10,9	-10,9	-12,1
<b>Md6</b>	-40,9	-40,9	-39,7	-30,9	-30,9	-29,5	-38,5	-38,5	-31,1	-35,2	-35,2	-38,1	-32,7	-32,7	-37,3
<b>B</b>	-21,4	-21,4	-26,5	-13,3	-13,3	-10,9	-16,1	-16,1	-17,4	-14,1	-14,1	-24,4	-12,8	-12,8	-13,9
<b>Pog</b>	-19,3	-19,3	-25,5	-10,2	-10,2	-7	-8,4	-8,4	-12,6	-10	-10	-22,2	-8,6	-8,6	-9
<b>Gn</b>	-22,7	-22,7	-27,1	-12,6	-12,6	-8,2	-11,6	-11,6	-17,8	-11,5	-11,5	-28	-13,2	-13,2	-11,5
<b>Me</b>	-30,2	-30,2	-34	-17,1	-17,1	-13,3	-17,1	-17,1	-23,8	-21,5	-21,5	-34,8	-17,9	-17,9	-17,9
<b>Na'</b>	-14,3	-14,3	-15,8	-10,2	-10,2	-9,9	-12,6	-12,6	-12,3	-6,1	-6,1	-8,2	-18,9	-18,9	-19,2
<b>PN</b>	16	16	17,1	12,1	12,1	13,1	14,2	14,2	14,6	11,7	11,7	13	12,8	12,8	12,8
<b>Sn</b>	0	0	0	0	0	0	-2,3	-1,9	0	-0,9	-1,3	0	-1,8	-1,8	0
<b>A'</b>	0	0	-3,1	-1,2	-1,3	-0,5	-3,6	-3,3	-2	-3,3	-2,2	-1	-1,3	-1,4	-1,9
<b>Ls</b>	3,3	3,2	-1	3,1	1,6	2,2	-1,3	-1,4	0	0	0	2	6,1	3,3	5,9
<b>StmS</b>	-6,9	-5,2	-7,9	-2,7	-3,2	-2,4	-7,8	-6,7	-5,3	-4,8	-4	-3,7	0	-0,8	0
<b>Stml</b>	-6,4	-5,2	-12,7	-2,7	-3,2	-2,4	-7,8	-6,7	-8,4	-4,1	-4	-8,2	0	-0,8	0
<b>Li</b>	3,3	3	-6,4	3,1	1	2,4	-1,4	-1,7	-4,4	3,3	1,5	-3,5	8	5,3	5,9
<b>B'</b>	-7,9	-8	-13	-3,1	-4,1	-2	-4,5	-4,7	-9,3	-5,7	-6	-13,6	-1,8	-1,8	-4
<b>Pog'</b>	-3,3	-3,3	-9,9	-1,9	-1,9	1,2	3,4	3,4	-4,6	-2,4	-2,4	-11,2	2,1	2,1	0,8
<b>Gn'</b>	-12	-12	-20,9	-8,1	-8,1	-5,6	-4,8	-4,8	-8,4	-7,4	-7,4	-21,4	-5,6	-5,6	-6,1
<b>Me'</b>	-22,2	-22,2	-32,6	-18,6	-18,6	-17,2	-14,8	-14,8	-21,6	-19,8	-19,8	-32,9	-18	-18	-19,7

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.):** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medida horizontales	Caso														
	21			22			23			24			25		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
<b>ANS</b>	-5,6	-5,6	-10	-7,9	-7,9	-12,5	-5,7	-5,7	-9,4	-6,4	-6,4	-9	-3,5	-3,5	-12,6
<b>PNS</b>	-53,3	-53,3	-54,2	-57,7	-57,7	-63	-69,9	-69,9	-62,5	-58,8	-58,8	-60	-50	-50	-56,2
<b>A</b>	-9,1	-9,1	-12	-11,5	-11,5	-14,1	-13,8	-13,8	-12,2	-10,9	-10,9	-11,2	-8	-8	-13,7
<b>Mx1</b>	-5,8	-5,8	-4,4	-10,3	-10,3	-9,1	-15,4	-15,4	-10,1	-8,2	-8,2	-7,6	-6	-6	-7,1
<b>Mx6</b>	-29,4	-29,4	-29,1	-36,2	-36,2	-39,5	-45,4	-45,4	-38,5	-37,2	-37,2	-35,1	-34,6	-34,6	-35,5
<b>Md1</b>	-8,6	-8,6	-8,7	-12,7	-12,7	-11,7	-18,5	-18,5	-14,3	-11,7	-11,7	-10,4	-9,9	-9,9	-10,5
<b>Md6</b>	-27,2	-27,2	-27,3	-38,8	-38,8	-38,8	-44,4	-44,4	-37,6	-34	-34	-33,3	-32,4	-32,4	-32,3
<b>B</b>	-9,9	-9,9	-11,3	-18,2	-18,2	-17,8	-27,9	-27,9	-26,1	-17,1	-17,1	-17,7	-13,7	-13,7	-16
<b>Pog</b>	-4,7	-4,7	-4	-16,1	-16,1	-15,4	-25,2	-25,2	-25,4	-17,3	-17,3	-17,9	-12,6	-12,6	-14,5
<b>Gn</b>	-7,9	-7,9	-7	-20,4	-20,4	-21,1	-29,9	-29,9	-30,8	-20,5	-20,5	-20,9	-16,1	-16,1	-17,6
<b>Me</b>	-14,5	-14,5	-14,3	-28	-28	-29	-35,4	-35,4	-36,3	-26,6	-26,6	-27	-21,5	-21,5	-23,9
<b>Na'</b>	-10,6	-10,6	-10	-14,6	-14,6	-15,4	-2,3	-2,3	-2,1	-6,2	-6,2	-6,4	-7	-7	-9
<b>PN</b>	12,1	12,1	13,2	14,4	14,4	14,2	15,9	15,9	15,2	14,7	14,7	15,4	14	14	14,3
<b>Sn</b>	-1,3	0	0	0	0	0	-2,3	-1,7	0	-3,2	-3	0	0	-1,6	0
<b>A'</b>	-1,3	0	0,6	0	0	1,4	-2	-2,2	-0,9	-2,2	-2,4	1	1,7	0	1,5
<b>Ls</b>	5,7	5,8	7,2	2,4	1,9	4,3	1,8	1,2	3,3	2,6	2	3,2	5,5	3,4	4,5
<b>StmS</b>	0	0	1,8	-4,8	-5,4	-3,1	-7,9	-8,2	-3,6	-3,8	-3,8	-2,3	-1,7	-2	-2,3
<b>StmI</b>	0	0	-1,5	-6,2	-5,4	-3,1	-9,5	-8,2	-10,9	-3,8	-3,8	-4,2	0	-2	-3
<b>Li</b>	4	4,1	3,6	0	0	1,2	-1	-1,7	-4,6	2,4	2,2	0	4	3,9	3
<b>B'</b>	0	0	-0,8	-6	-5,6	-6	-13,2	-13,1	-14,1	-7,2	-8	-9,1	-3	-3	-4,6
<b>Pog'</b>	1,8	1,8	2,9	-3,1	-3,1	-3,6	-10,9	-10,9	-13,5	-3	-3	-6,5	-1,9	-1,9	-2,7
<b>Gn'</b>	-2	-2	-2,3	-12	-12	-14	-20,4	-20,4	-22,3	-10,5	-10,5	-14,7	-9,5	-9,5	-12,5
<b>Me'</b>	-8,1	-8,1	-13,3	-21,3	-21,3	-24,8	-31,1	-31,1	-33,8	-22,9	-22,9	-26,7	-19,5	-19,5	-23

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.):** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas horizontales	Caso					
	26			27		
	S	C	F	S	C	F
<b>ANS</b>	-3,5	-3,5	-10,9	-11	-11	-11,1
<b>PNS</b>	-55	-55	-59,3	-60,6	-60,6	-61,8
<b>A</b>	-10,5	-10,5	-10,9	-11,7	-11,7	-10,3
<b>Mx1</b>	-10,3	-10,3	-9	-11	-11	-9,7
<b>Mx6</b>	-36,4	-36,4	-35,5	-37,4	-37,4	-38,1
<b>Md1</b>	-13	-13	-12,1	-13,9	-13,9	-12,9
<b>Md6</b>	-31,4	-31,4	-31,7	-35,9	-35,9	-37,1
<b>B</b>	-16,6	-16,6	-17,1	-12,9	-12,9	-14,6
<b>Pog</b>	-16	-16	-16	-9,3	-9,3	-12,1
<b>Gn</b>	-19,3	-19,3	-20,2	-13,6	-13,6	-15
<b>Me</b>	-25,7	-25,7	-24,2	-18,7	-18,7	-22,7
<b>Na'</b>	-7,1	-7,1	-6,5	-9,2	-9,2	-8,7
<b>PN</b>	11,9	11,9	13,5	13,6	13,6	14,5
<b>Sn</b>	-2	-2,4	0	-1,2	-2,6	0
<b>A'</b>	-1,1	-1,5	0,7	-2,4	-3,3	-0,8
<b>Ls</b>	4,3	4,1	5,7	2,4	1,8	3,7
<b>StmS</b>	-3,2	-3,6	-1,2	-5,7	-5,7	-3,4
<b>Stml</b>	-3,7	-3,6	-5,2	-6,8	-5,7	-6
<b>Li</b>	3,2	2,6	0,6	-0,6	-0,5	-2,4
<b>B'</b>	-5,8	-6	-5,4	-7,1	-6,7	-8
<b>Pog'</b>	-2,4	-2,4	-2,7	-0,3	-0,3	-3,4
<b>Gn'</b>	-12,8	-12,8	-12,7	-6,6	-6,6	-10,5
<b>Me'</b>	-21,9	-21,9	-23,1	-18,1	-18,1	-22,7

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.): valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.**

Medidas verticales y angulares	Caso														
	1			2			3			4			5		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
ANS	53,4	53,4	55,8	50,8	50,8	53,6	60,4	60,4	61,4	57,2	57,2	59,5	52,7	52,7	59,1
PNS	62,1	62,1	63,6	52,2	52,2	53,8	60,9	60,9	61	59,8	59,8	58,3	53,3	53,3	54,4
A	61,4	61,4	64,8	55,7	55,7	58,4	66,5	66,5	66,2	64	64	65,3	60	60	65,1
Mx1	86,7	86,7	90,4	73,8	73,8	84,4	88	88	90,5	87,4	87,4	85,3	80,8	80,8	86,1
Mx6	84,2	84,2	85,2	71,8	71,8	73,3	84,7	84,7	86,6	82,1	82,1	80,6	76	76	80,9
Md1	83,7	83,7	87,3	70,8	70,8	83,4	85,5	85,5	88,8	84,6	84,6	83,8	79	79	86,8
Md6	83,8	83,8	86,6	69,1	69,1	73,4	85,5	85,5	87,7	83	83	81,4	76	76	82,6
B	98,2	98,2	105,7	85,2	85,2	97,5	99,5	99,5	106,8	102,4	102,4	100,7	94,5	94,5	103,2
Pog	114,4	114,4	119,2	101,6	101,6	115,5	118,2	118,2	123,4	119,5	119,5	117,2	107,7	107,7	117,9
Gn	120,1	120,1	124,1	106,4	106,4	119,2	121,6	121,6	129,9	124,5	124,5	123,3	112,5	112,5	122,2
Me	122,9	122,9	125,5	107,1	107,1	120,4	120,5	120,5	129,3	123,5	123,5	121	113,1	113,1	121,3
Na'	13,1	13,1	10,2	6,8	6,8	6,8	17,9	17,9	19,8	12,2	12,2	12,8	11,9	11,9	11,9
PN	52	52	54,3	44,7	44,7	44,8	52,9	52,9	53,4	50,5	50,5	49,9	45,3	45,3	46,8
Sn	63,5	63,7	64,8	54,6	56,5	54,8	61,9	61,3	62,4	61,8	62	60,9	57,8	58,5	59
A'	66,3	67,9	68,1	58,4	60	61,2	66,5	66,7	66,2	64,4	64,9	63,8	60	60,3	61,1
Ls	75,1	76,1	78,7	67,7	66,7	67,5	77	74,7	79,2	76,9	76,5	76,2	72	71,2	74,6
StmS	80,9	82,8	85,9	73,8	72,6	72,1	83,6	80,7	86,6	85,3	84,2	84,4	78,2	77,8	80,9
Stml	88,8	84,3	92,2	68,1	72,6	84,8	82,1	80,7	86,6	88	84,2	87,4	77,7	77,8	84,3
Li	95,1	91,5	99	75	79	93,1	89,2	87,6	94,6	95,3	93,2	94,5	84,4	85,3	92,8
B'	102,4	100,5	105,7	83,4	88,1	100,5	95,5	95,3	101,3	102,4	105,8	104,7	94,5	95,5	104
Pog'	110,9	110,9	115,5	96,1	96,1	114,7	111,3	111,3	119,4	118	118	117,2	103,8	103,8	114,8
Gn'	123,9	123,9	128	109,3	109,3	126,3	125,5	125,5	133,6	130,3	130,3	129,2	115,7	115,7	126,1
Me'	130,6	130,6	132,8	115,4	115,4	130	130,9	130,9	138,7	135,1	135,1	133	120,4	120,4	128,8
ANL	100,4	113,2	96,1	88,8	95,2	104,1	78	82,8	85,9	92,8	98,7	101,6	92,4	93,1	104,1
AML	90,5	103,8	98	125,8	130,9	124,3	111,8	128,3	125,9	115,1	123,4	122,4	131,4	132,9	137,9

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.): valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.**

Medidas verticales y angulares	Caso														
	6			7			8			9			10		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
ANS	57,4	57,4	61,1	68,8	68,8	69,3	59,2	59,2	62	64,9	64,9	50,6	58,4	58,4	61,7
PNS	56,4	56,4	63,5	67,5	67,5	67,1	62,7	62,7	65,1	67,9	67,9	62,3	59,5	59,5	58,7
A	63,9	63,9	68,1	78,5	78,5	79,3	65,5	65,5	67,5	73,4	73,4	67,1	67	67	67,2
Mx1	83,6	83,6	90,2	98,2	98,2	101,9	89,7	89,7	92,5	93	93	87,2	90,8	90,8	90,9
Mx6	79,5	79,5	85,6	96,8	96,8	95,7	84,1	84,1	87	89,6	89,6	84,9	83	83	86,3
Md1	80,8	80,8	88,7	95,3	95,3	101,1	86,4	86,4	90	90,5	90,5	85,8	88,2	88,2	89,9
Md6	80,3	80,3	86,5	96,3	96,3	97,6	85,1	85,1	88,3	91,6	91,6	86,3	83	83	86,9
B	94,9	94,9	104,3	112,3	112,3	118,2	103,7	103,7	110,4	107,2	107,2	105,1	106,1	106,1	108,3
Pog	110,6	110,6	118,5	126,9	126,9	136,4	123,3	123,3	126,4	124,8	124,8	120,6	126	126	126
Gn	115,8	115,8	124,5	134,6	134,6	141	127,8	127,8	132,2	131,3	131,3	126,2	129,8	129,8	130,6
Me	115,8	115,8	124,5	133,7	133,7	142,5	125,7	125,7	131	131,6	131,6	126,9	129,6	129,6	129
Na'	10,8	10,8	14,8	11,8	11,8	14,1	9,9	9,9	9,8	13,9	13,9	13,2	11	11	10,6
PN	50,7	50,7	53,4	63	63	64,8	51,5	51,5	52,7	56,7	56,7	52,6	56,2	56,2	55,3
Sn	62,5	62,6	65,8	74,3	73,6	76,6	62,9	62,8	63,2	71,4	70,6	67,5	66,5	65,8	67,2
A'	63,8	64,3	69,7	78,5	78,1	85,4	66,5	67,2	66	77,2	76,6	70,4	68,8	69,3	70,5
Ls	75,5	73,5	80,2	91,4	86,8	93,9	80,9	78,8	82,6	86,4	83	80,9	83	80,5	85
StmS	81,3	79,2	86,2	97,4	93,6	100	87,6	86,1	89	90,5	89,3	85,5	89,1	86,6	89,6
Stml	78,9	79,2	91,6	94,2	93,6	102,1	90,9	86,7	93,8	91,7	89,3	89,1	86	86,6	92,6
Li	83,6	85,8	98,6	105,3	104,5	109,4	96,6	93,2	99,1	96	95,3	95,5	93,8	95	98,6
B'	93,6	94,3	104,7	114,9	113,8	119,4	108,5	106,2	111,4	107,2	105,3	105,1	106,9	106,9	112
Pog'	104,7	104,7	116,4	133,1	133,1	139,2	117,6	117,6	121,1	119,4	119,4	117	116,6	116,6	124,4
Gn'	116,9	116,9	127,2	142,8	142,8	149,3	130,3	130,3	135,5	134,3	134,3	131,2	133,4	133,4	135,8
Me'	121,4	121,4	130,3	146,6	146,6	152,8	134,5	134,5	137,4	138,7	138,7	134,2	138,4	138,4	139,9
ANL	92,1	92,9	95,1	82,7	87,5	94,7	104,1	111	97	108,3	110,9	109,2	88,2	95,6	95,6
AML	115,1	119	117,9	110	116,5	122,6	123,3	133,1	126	132,8	139,5	142,1	118,6	118,5	126,4

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.):** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas verticales y angulares	Caso														
	11			12			13			14			15		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
ANS	63	63	62,5	58,3	58,3	61,8	62,7	62,7	61,6	58,5	58,5	66,1	56,9	56,9	59
PNS	65,7	65,7	64,8	63,2	63,2	61	55,3	55,3	57,1	57,2	57,2	63,5	55,9	55,9	60,6
A	71,8	71,8	70,9	64,8	64,8	68	65,9	65,9	69,1	72,6	72,6	73,5	70,7	70,7	68,2
Mx1	92,9	92,9	93,4	84,6	84,6	88,5	90,4	90,4	95,1	88,6	88,6	96,4	88,7	88,7	89,7
Mx6	90,1	90,1	90,5	83,3	83,3	84,1	86,4	86,4	87,8	80,5	80,5	85,6	81,1	81,1	84,6
Md1	89,1	89,1	93,4	82,4	82,4	89,4	86,8	86,8	93,4	86,2	86,2	94,3	86,1	86,1	87,6
Md6	90,1	90,1	91,3	82,4	82,4	85,8	84,9	84,9	90,1	79,4	79,4	87,3	82,8	82,8	86
B	99,7	99,7	112,8	99,5	99,5	105,6	103,9	103,9	110,3	102,1	102,1	111,2	101,8	101,8	102,1
Pog	123,5	123,5	129,7	114,1	114,1	122,3	120,6	120,6	128,2	118,3	118,3	128,9	117,1	117,1	119
Gn	134,5	134,5	136,4	120,4	120,4	128,1	124,8	124,8	133,5	123,7	123,7	134	122,4	122,4	124,2
Me	133,3	133,3	138,1	120,6	120,6	128,4	123,6	123,6	133,1	122,2	122,2	132	120,9	120,9	123,1
Na'	9,4	9,4	9,3	8,2	8,2	10,5	16,6	16,6	15,8	13,9	13,9	14	6,7	6,7	12
PN	53,8	53,8	54,8	50	50	53,9	58,2	58,2	59,7	55	55	58,5	53,7	53,7	54,2
Sn	69,6	69,2	69,6	60,6	60,6	64,9	68,3	67,7	70,7	66,4	67,6	70,9	65,4	65,1	65,5
A'	72,9	73,1	75,2	63,2	63,4	68	73,1	73,5	75,3	72,5	72,5	74,7	68,6	69,3	69,3
Ls	84,1	82,4	85	76,4	76,2	81,5	83,2	81,4	88,4	83,4	80,4	87	78,8	76,7	79,7
StmS	81,5	90	92,6	81,5	80,2	90,4	88,6	87,2	93,4	87,7	85,9	93,4	84,7	82,2	84,6
Stml	91,9	90	95,6	79,3	80,2	90,4	88,6	87,2	95,1	83,2	85,9	98,4	81,1	82,2	90,4
Li	99,6	98,2	104,3	84,6	85,6	95,1	94,8	95	102,7	89,6	93,4	105,5	87	88,1	96,1
B'	109,5	108,1	114,3	95,2	95	105,2	104,7	103,9	112,4	99,9	102,3	113,2	96,4	96,4	104,5
Pog'	123,6	123,6	130,8	106,1	106,1	118,5	115,1	115,1	127	109,5	109,5	125,2	106,5	106,5	116
Gn'	141	141	145,1	123,1	123,1	132	132,9	132,9	141,3	126,7	126,7	137,1	126,1	126,1	129,8
Me'	145,2	145,2	148,4	127,9	127,9	136,4	135,8	135,8	144,3	129,7	129,7	138,8	129,6	129,6	130,7
ANL	105,3	110,9	112	95,4	93,5	105,5	95,1	100,1	104,6	110,9	109,1	105,5	84,9	100,3	91,7
AML	116,5	120,5	124,2	110,4	101,9	116,6	118	129,1	136,5	104,9	98,9	98	103,2	119,3	102,2

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.): valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.**

Medidas verticales y angulares	Caso														
	16			17			18			19			20		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
ANS	60,9	60,9	64,1	54,1	54,1	57,6	60,4	60,4	66,8	51,2	51,2	59,5	59,9	59,9	62,7
PNS	62,2	62,2	67,4	57,3	57,3	59,6	63,2	63,2	62,8	56,1	56,1	56	64,5	64,5	67,8
A	69,1	69,1	71,3	63,1	63,1	63,5	69,3	69,3	73	59,9	59,9	62,3	65,9	65,9	67,1
Mx1	97,2	97,2	95,4	85	85	84,9	87,1	87,1	91,1	79,3	79,3	87,3	93	93	91,6
Mx6	91,8	91,8	92	79,9	79,9	81,2	81,4	81,4	85,1	78,9	78,9	79	91,9	91,9	90,5
Md1	94,6	94,6	96,4	81,9	81,9	84	83,9	83,9	88	76,3	76,3	85,8	89,5	89,5	88,4
Md6	92,7	92,7	93,9	82,3	82,3	84	85,1	85,1	87	77,3	77,3	80,8	91,8	91,8	92,2
B	113,6	113,6	116,2	99,6	99,6	101,7	97,3	97,3	99,8	98,6	98,6	100,1	113,2	113,2	114,5
Pog	135	135	137	115,3	115,3	118,1	113,4	113,4	116,9	111	111	121,6	135,8	135,8	133,7
Gn	138,7	138,7	140,6	121,1	121,1	123,4	120,2	120,2	125,1	117,6	117,6	128,1	140,9	140,9	140,4
Me	136,7	136,7	138,2	120,4	120,4	122,4	121,5	121,5	122,7	118,7	118,7	124,2	138,2	138,2	139,3
Na'	7,5	7,5	7,9	10,1	10,1	12,7	6,4	6,4	11,3	8	8	9,3	9,4	9,4	11,2
PN	59,2	59,2	59,9	49,4	49,4	50,6	56,3	56,3	58,3	52,6	52,6	50,8	49,1	49,1	52
Sn	70,8	69,7	69,4	61,4	61,9	62,2	68,5	71,6	68,4	61,9	63,4	62,4	67	67,8	65,8
A'	78,2	75,3	76,4	64,7	65,4	64,9	72,8	77	74,1	66	67,3	66,5	73,8	70,9	69,2
Ls	86,1	82,2	85,1	75,2	74	75,1	79,7	82	82	73,5	73,5	75,5	82,4	81,6	81,7
StmS	92,3	90,9	91,8	80,9	80,5	81,9	83,1	86,7	86,2	79	78,9	81	88,4	89,4	88,9
StmI	94,9	90,9	101,5	80,9	80,5	86	83,1	86,7	89,8	75,5	78,9	88,9	91,1	97,7	96,3
Li	103	100,7	108,7	87,9	87	90,5	91	92,6	94,8	80,3	83,8	93	98,9	108,4	103,3
B'	115,5	112,4	122	97,6	96,5	99,7	97,5	100,9	101,5	89,1	92,9	101,9	109	109	113,7
Pog'	130,3	130,3	134,7	109,7	109,7	112,5	114	114	116,9	102,8	102,8	117,2	128,5	128,5	131,2
Gn'	144,2	144,2	147	123,2	123,2	125,5	127,2	127,2	127,9	120,1	120,1	130,2	143,3	143,3	143,8
Me'	148,4	148,4	149,5	126,8	126,8	127,9	129,8	129,8	131,4	125,9	125,9	130,8	147,3	147,3	149,2
ANL	101,3	100,8	108,6	107,7	101,2	104,7	98,6	102	109,7	95,9	103,7	106	86,9	95,5	97
AML	109,3	118,7	117,6	128,8	135,4	139,4	116	116	117,2	108	107,3	96,8	109,5	121,2	112,1

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 14 (cont.):** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas verticales y angulares	Caso														
	21			22			23			24			25		
	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F	S	C	F
ANS	60,3	60,3	59,2	70,4	70,4	68	67,6	67,6	69,7	55,1	55,1	51,7	54,4	54,4	59,6
PNS	63,4	63,4	63,2	64,3	64,3	67,3	65,3	65,3	66,3	57,6	57,6	58,1	53,8	53,8	60,3
A	65,6	65,6	63,4	76,4	76,4	71,8	78,1	78,1	76	62,2	62,2	61,3	63,7	63,7	65,1
Mx1	86,7	86,7	83,9	92,4	92,4	95,3	98,4	98,4	99,9	84,6	84,6	82,9	84,9	84,9	91,7
Mx6	83,2	83,2	82,2	85,9	85,9	90,7	90,3	90,3	88,4	77,9	77,9	76,8	79,1	79,1	86,3
Md1	84,2	84,2	84	89	89	95,3	95,3	95,3	98,1	81,2	81,2	82,1	82	82	90,4
Md6	82,6	82,6	84	85,5	85,5	92,4	91,9	91,9	91,5	79,6	79,6	78,7	79	79	87,3
B	98,6	98,6	99,8	105,2	105,2	112	112,9	112,9	118,7	104,2	104,2	106,3	108,5	108,5	117,9
Pog	113,7	113,7	114	118,9	118,9	127,2	131,2	131,2	129,7	110,3	110,3	113,3	116,6	116,6	124,9
Gn	119,2	119,2	121,9	125,5	125,5	136	136,2	136,2	135,9	118,1	118,1	120	121	121	131,2
Me	119	119	121,5	126,9	126,9	134	135,2	135,2	131,1	117,5	117,5	120	121	121	131,2
Na'	16,8	16,8	14,1	17,5	17,5	12,8	13,7	13,7	15,6	10,6	10,6	10,9	7,5	7,5	9
PN	52,8	52,8	52,6	56,2	56,2	54,2	65	65	64,1	52,7	52,7	51,4	51,6	51,6	55,3
Sn	66	63,3	61,9	71,7	69,2	69,9	75,7	72,6	76,1	62,1	62,3	61,9	63,4	61,1	66,9
A'	67,3	64,6	67	73,9	74,4	76,7	79,2	76,2	78,7	67	67,6	67,2	68,8	66	75,2
Ls	78,5	75,1	73,9	89,5	87,3	89,3	92,2	88	92,8	76,8	77,5	75,8	78,4	74,4	84,6
StmS	82,9	79,5	81,2	95,6	92,8	97	99,8	94,6	100,2	82,9	82,8	81,1	85,3	81,6	89,6
Stml	82,9	79,5	82,9	91,2	92,8	97	97,2	94,6	103,3	82,9	82,8	85,2	83,1	81,6	92,9
Li	89,7	87,4	89,4	97,2	98	102,8	106,9	104,6	110,6	88,2	88,9	91,6	87,9	87,7	97,5
B'	99,2	99,3	98,4	109,6	112,2	115,9	114,4	111,9	119,4	98,4	98,8	102,1	99,6	98,9	109,7
Pog'	111,5	111,5	112,6	121	121	126	127,6	127,6	129,9	109,5	109,5	113,6	111,8	111,8	122,5
Gn'	123,8	123,8	125	134,7	134,7	140,8	139,1	139,1	140,7	122,1	122,1	124	124,6	124,6	135
Me'	129,3	129,3	127,8	137,6	137,6	144,7	144,6	144,6	142,6	125,8	125,8	126,8	128,2	128,2	136,7
ANL	79,7	83,7	80,4	110	101,7	98,7	95,7	98,1	96	83,6	80,4	88,2	84,1	92,8	97,5
AML	141	134,4	132,6	143,1	139,1	135,6	90,7	86,1	117,1	95,7	94,6	116,8	131,6	138,8	136,6

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.



**Anexo 14 (cont.):** valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas verticales y angulares	Caso					
	26			27		
	S	C	F	S	C	F
<b>ANS</b>	59,1	59,1	57,8	61,7	61,7	61,8
<b>PNS</b>	50,4	50,4	56,3	66,8	66,8	63,5
<b>A</b>	64,6	64,6	69,5	73,3	73,3	72,1
<b>Mx1</b>	87,3	87,3	89,9	92,4	92,4	95,5
<b>Mx6</b>	80,2	80,2	83,1	88,5	88,5	87,1
<b>Md1</b>	83,7	83,7	87,1	90,2	90,2	93,8
<b>Md6</b>	81,7	81,7	84,4	88,3	88,3	89
<b>B</b>	110,1	110,1	114,2	115	115	117,4
<b>Pog</b>	110,2	110,2	122,4	121,7	121,7	125,6
<b>Gn</b>	128,9	128,9	128	128,2	128,2	131,2
<b>Me</b>	123,2	123,2	126	127	127	133,2
<b>Na'</b>	15	15	14,6	13,3	13,3	14,7
<b>PN</b>	56,9	56,9	57,7	57	57	60,6
<b>Sn</b>	68,6	66,2	69,1	70,2	70,1	71,1
<b>A'</b>	70,7	67,9	73	73,7	74,3	75,6
<b>Ls</b>	80,3	77	80	82,1	81,9	85,3
<b>StmS</b>	86,4	83	86,8	86,9	87,8	92,4
<b>Stml</b>	81,8	83	91,5	88,9	87,8	94,1
<b>Li</b>	90,7	90,3	98,1	94,3	94,3	99,9
<b>B'</b>	99,2	98,9	106,4	105	104,6	112,3
<b>Pog'</b>	110,7	110,7	119,5	121,4	121,4	126,7
<b>Gn'</b>	127,8	127,8	133,4	133,6	133,6	138,1
<b>Me'</b>	131,7	131,7	135,4	136,6	136,6	139,6
<b>ANL</b>	86,6	77,3	90,2	92,8	92,4	94,6
<b>AML</b>	105,7	104,7	114,5	118,9	119,3	134,1

S: medida de predicción sin ajuste labial; C: medida de predicción con ajuste labial; F: medida postoperatoria.

**Anexo 15:** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas horizontales	Caso																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
ANS	-2,7	-2,7	-0,1	-0,1	-2,7	-2,7	-1,8	-1,8	-1,5	-1,5	-1,2	-1,2	-3,8	-3,8	-1	-1	-3	-3
PNS	0,9	0,9	-2,4	-2,4	-4,3	-4,3	-2,5	-2,5	-3,2	-3,2	-0,2	-0,2	1	1	-0,2	-0,2	0	0
A	-0,2	-0,2	-3,1	-3,1	-0,5	-0,5	0,3	0,3	-0,1	-0,1	-0,8	-0,8	-1,9	-1,9	-1,1	-1,1	-1,3	-1,3
Mx1	1,4	1,4	-4,7	-4,7	-0,7	-0,7	-0,2	-0,2	-0,7	-0,7	-0,4	-0,4	-1,3	-1,3	1	1	1,3	1,3
Mx6	2	2	-4	-4	-2,5	-2,5	-1,2	-1,2	-3,1	-3,1	0,1	0,1	-7,2	-7,2	0,8	0,8	-1,9	-1,9
Md1	-1,6	-1,6	-3,8	-3,8	-2,4	-2,4	0,2	0,2	-1,1	-1,1	-1,3	-1,3	-1,2	-1,2	0,5	0,5	7,8	7,8
Md6	-1,8	-1,8	-3,1	-3,1	-1,7	-1,7	2,3	2,3	-1,4	-1,4	-0,6	-0,6	-5	-5	-2,9	-2,9	3,9	3,9
B	-1,2	-1,2	-6,7	-6,7	-2,2	-2,2	-0,4	-0,4	-3,5	-3,5	-1,3	-1,3	-2,8	-2,8	-2	-2	0,5	0,5
Pog	-2,8	-2,8	-7,5	-7,5	-4,4	-4,4	-0,8	-0,8	-3,8	-3,8	-3,9	-3,9	-2,1	-2,1	-3,4	-3,4	1	1
Gn	-2,5	-2,5	-8	-8	-4,6	-4,6	-0,8	-0,8	-4,4	-4,4	-4,2	-4,2	-1,1	-1,1	-1,9	-1,9	1,8	1,8
Me	-3,7	-3,7	-8,3	-8,3	-3,7	-3,7	0,3	0,3	-4,6	-4,6	-4,4	-4,4	-1,3	-1,3	-3,4	-3,4	1,7	1,7
Na'	-0,8	-0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	1,4	1,4	0,5	0,5	-0,2	-0,2	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	0,8	0,8
PN	0,1	0,1	0	0	0,6	0,6	1,3	1,3	0,7	0,7	1,2	1,2	1,5	1,5	0,9	0,9	1,4	1,4
Sn	0,8	0,7	-1,3	-1,2	0	0	0,4	0,5	0,3	0,3	0,6	0,5	1,5	1,4	-2,1	-2,3	0,8	0,5
A'	1,5	2,4	-2,5	-2	0	0	1,3	0,6	0,8	0,7	0,7	0,5	-0,4	0	-0,2	-0,9	-0,2	0
Ls	2,2	4,2	-3,6	-2,1	-1,7	0,8	-1,3	0	-0,6	0	0,4	1,3	-1,7	-0,9	-0,7	0,9	-1	0,6
StmS	2,9	5	-4,5	-4,2	-1,6	-1,5	-2,1	-6,2	0,4	-0,7	-0,4	-0,2	-1	-1,2	0	1	-0,9	-0,4
StmI	-1,6	-3,2	-6,5	-6,9	-2,3	-1,5	-1,3	-7,8	-3,2	-3,3	-3,7	-4,5	-2,1	-4,6	-1,4	-2,5	0,3	-2,5
Li	0,6	0,4	-7	-6	-0,7	1,4	-0,7	-0,9	-1,9	-0,9	-2,5	-1,5	-2,9	-2,9	-3,8	-4,1	1,1	-0,1
B'	-0,5	-1,4	-8	-8,3	0,2	0,1	1,3	0,7	-2,5	-2,3	-1,9	-2,1	-1	-1,9	-2,7	-3,4	1,3	0,4
Pog'	-3,4	-3,4	-8	-8	-0,1	-0,1	1,3	1,3	-2,9	-2,9	-3,2	-3,2	-1	-1	-3,4	-3,4	1	1
Gn'	-1,6	-1,6	-10	-10	-0,7	-0,7	-0,3	-0,3	-3,6	-3,6	-3,1	-3,1	-2,6	-2,6	-5	-5	2,1	2,1
Me'	0,7	0,7	-9,7	-9,7	-1,7	-1,7	-0,1	-0,1	-6,6	-6,6	-1,1	-1,1	-2,8	-2,8	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6

S: diferencia de predicción sin ajuste labial; C: diferencia de predicción con ajuste labial.

**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas horizontales	Caso																	
	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
ANS	-3,2	-3,2	-11,6	-11,6	-7,1	-7,1	-4,6	-4,6	-6,5	-6,5	-4,7	-4,7	-6,4	-6,4	-6	-6	-4	-4
PNS	5,6	5,6	1,4	1,4	-3,7	-3,7	-4,3	-4,3	-4,9	-4,9	4,6	4,6	5,1	5,1	-0,1	-0,1	2,2	2,2
A	-1,3	-1,3	-4,8	-4,8	-4,1	-4,1	-2,9	-2,9	-2,4	-2,4	-1,2	-1,2	-4,5	-4,5	-2,2	-2,2	-3,3	-3,3
Mx1	-1,6	-1,6	-0,1	-0,1	-4,9	-4,9	-2,7	-2,7	-3,5	-3,5	2,2	2,2	-0,6	-0,6	-0,4	-0,4	0,9	0,9
Mx6	1,1	1,1	-1	-1	-9	-9	-5,6	-5,6	-3,9	-3,9	1,9	1,9	2,8	2,8	0,3	0,3	1,2	1,2
Md1	-0,4	-0,4	-0,8	-0,8	-4,4	-4,4	-2,6	-2,6	-4,4	-4,4	1,9	1,9	0	0	0,5	0,5	-0,4	-0,4
Md6	1,8	1,8	-1,1	-1,1	-4,9	-4,9	0,9	0,9	-5,8	-5,8	12,1	12,1	1,2	1,2	1,4	1,4	7,4	7,4
B	1,9	1,9	-1,2	-1,2	-8,2	-8,2	-2,3	-2,3	-5,7	-5,7	1,3	1,3	-5,1	-5,1	2,4	2,4	-1,3	-1,3
Pog	2,6	2,6	-3,4	-3,4	-9,4	-9,4	-4,5	-4,5	-8,6	-8,6	1,1	1,1	-6,2	-6,2	3,2	3,2	-4,2	-4,2
Gn	4,1	4,1	-1,5	-1,5	-8,7	-8,7	-2,5	-2,5	-8,7	-8,7	1,4	1,4	-4,4	-4,4	4,4	4,4	-6,2	-6,2
Me	1,4	1,4	-2,4	-2,4	-10,4	-10,4	-1,7	-1,7	-9,6	-9,6	-0,4	-0,4	-3,8	-3,8	3,8	3,8	-6,7	-6,7
Na'	-0,4	-0,4	0,5	0,5	0,1	0,1	0,8	0,8	1,3	1,3	0,9	0,9	-1,5	-1,5	0,3	0,3	0,3	0,3
PN	-1,3	-1,3	0,4	0,4	0	0	1,3	1,3	1,5	1,5	0,8	0,8	1,1	1,1	1	1	0,4	0,4
Sn	0	0	0	0	-1,4	-0,8	0	0,5	-1,9	-1,1	0	0	0	0	0	0	2,3	1,9
A'	0	-0,1	0,1	0,1	-1	-1	-1,1	-0,1	-0,2	-0,8	0,3	1	-3,1	-3,1	0,7	0,8	1,6	1,3
Ls	-0,6	1,2	-1	-0,1	-2,1	-2,8	-2,2	-0,3	0,7	1,1	-0,2	1,4	-4,3	-4,2	-0,9	0,6	1,3	1,4
StmS	0,3	1	-1,3	-0,8	-3,5	-5,4	-4,5	-1,7	-0,9	-1,2	0,3	1,6	-1	-2,7	0,3	0,8	2,5	1,4
Stml	-0,7	-1,8	-0,8	-4,1	-7	-5,4	-1,8	-4	-6,1	-5,7	-1,2	-2,1	-6,3	-7,5	0,3	0,8	-0,6	-1,7
Li	-2,9	-0,9	-2,3	-2,6	-6,9	-6,3	-3,3	-3,6	-5,8	-2,6	-3,6	-4,6	-9,7	-9,4	-0,7	1,4	-3	-2,7
B'	0	-0,2	-1,4	-2,3	-6,8	-5,7	-1,2	-2,7	-6,2	-5,2	-2,7	-4,2	-5,1	-5	1,1	2,1	-4,8	-4,6
Pog'	1,3	1,3	-1,7	-1,7	-6,2	-6,2	-3,1	-3,1	-6,1	-6,1	0,1	0,1	-6,6	-6,6	3,1	3,1	-8	-8
Gn'	4,1	4,1	-3,2	-3,2	-6	-6	-0,7	-0,7	-6,9	-6,9	2,3	2,3	-8,9	-8,9	2,5	2,5	-3,6	-3,6
Me'	3,7	3,7	-5,1	-5,1	-8	-8	-2,6	-2,6	-8,2	-8,2	3,5	3,5	-10,4	-10,4	1,4	1,4	-6,8	-6,8

S: diferencia de predicción sin ajuste labial; C: diferencia de predicción con ajuste labial.

**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas horizontales	Caso																	
	19		20		21		22		23		24		25		26		27	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
ANS	-2	-2	-2,1	-2,1	-4,4	-4,4	-4,6	-4,6	-3,7	-3,7	-2,6	-2,6	-9,1	-9,1	-7,4	-7,4	-0,1	-0,1
PNS	3,5	3,5	-1,6	-1,6	-0,9	-0,9	-5,3	-5,3	7,4	7,4	-1,2	-1,2	-6,2	-6,2	-4,3	-4,3	-1,2	-1,2
A	0,3	0,3	0	0	-2,9	-2,9	-2,6	-2,6	1,6	1,6	-0,3	-0,3	-5,7	-5,7	-0,4	-0,4	1,4	1,4
Mx1	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	1,4	1,4	1,2	1,2	5,3	5,3	0,6	0,6	-1,1	-1,1	1,3	1,3	1,3	1,3
Mx6	0,9	0,9	-3,2	-3,2	0,3	0,3	-3,3	-3,3	6,9	6,9	2,1	2,1	-0,9	-0,9	0,9	0,9	-0,7	-0,7
Md1	-1,8	-1,8	-1,2	-1,2	-0,1	-0,1	1	1	4,2	4,2	1,3	1,3	-0,6	-0,6	0,9	0,9	1	1
Md6	-2,9	-2,9	-4,6	-4,6	-0,1	-0,1	0	0	6,8	6,8	0,7	0,7	0,1	0,1	-0,3	-0,3	-1,2	-1,2
B	-10,3	-10,3	-1,1	-1,1	-1,4	-1,4	0,4	0,4	1,8	1,8	-0,6	-0,6	-2,3	-2,3	-0,5	-0,5	-1,7	-1,7
Pog	-12,2	-12,2	-0,4	-0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,2	-0,6	-0,6	-1,9	-1,9	0	0	-2,8	-2,8
Gn	-16,5	-16,5	1,7	1,7	0,9	0,9	-0,7	-0,7	-0,9	-0,9	-0,4	-0,4	-1,5	-1,5	-0,9	-0,9	-1,4	-1,4
Me	-13,3	-13,3	0	0	0,2	0,2	-1	-1	-0,9	-0,9	-0,4	-0,4	-2,4	-2,4	1,5	1,5	-4	-4
Na'	-2,1	-2,1	-0,3	-0,3	0,6	0,6	-0,8	-0,8	0,2	0,2	-0,2	-0,2	-2	-2	0,6	0,6	0,5	0,5
PN	1,3	1,3	0	0	1,1	1,1	-0,2	-0,2	-0,7	-0,7	0,7	0,7	0,3	0,3	1,6	1,6	0,9	0,9
Sn	0,9	1,3	1,8	1,8	1,3	0	0	0	2,3	1,7	3,2	3	0	1,6	2	2,4	1,2	2,6
A'	2,3	1,2	-0,6	-0,5	1,9	0,6	1,4	1,4	1,1	1,3	3,2	3,4	-0,2	1,5	1,8	2,2	1,6	2,5
Ls	2	2	-0,2	2,6	1,5	1,4	1,9	2,4	1,5	2,1	0,6	1,2	-1	1,1	1,4	1,6	1,3	1,9
StmS	1,1	0,3	0	0,8	1,8	1,8	1,7	2,3	4,3	4,6	1,5	1,5	-0,6	-0,3	2	2,4	2,3	2,3
StmI	-4,1	-4,2	0	0,8	-1,5	-1,5	3,1	2,3	-1,4	-2,7	-0,4	-0,4	-3	-1	-1,5	-1,6	0,8	-0,3
Li	-6,8	-5	-2,1	0,6	-0,4	-0,5	1,2	1,2	-3,6	-2,9	-2,4	-2,2	-1	-0,9	-2,6	-2	-1,8	-1,9
B'	-7,9	-7,6	-2,2	-2,2	-0,8	-0,8	0	-0,4	-0,9	-1	-1,9	-1,1	-1,6	-1,6	0,4	0,6	-0,9	-1,3
Pog'	-8,8	-8,8	-1,3	-1,3	1,1	1,1	-0,5	-0,5	-2,6	-2,6	-3,5	-3,5	-0,8	-0,8	-0,3	-0,3	-3,1	-3,1
Gn'	-14	-14	-0,5	-0,5	-0,3	-0,3	-2	-2	-1,9	-1,9	-4,2	-4,2	-3	-3	0,1	0,1	-3,9	-3,9
Me'	-13,1	-13,1	-1,7	-1,7	-5,2	-5,2	-3,5	-3,5	-2,7	-2,7	-3,8	-3,8	-3,5	-3,5	-1,2	-1,2	-4,6	-4,6

S: diferencia de predicción sin ajuste labial; C: diferencia de predicción con ajuste labial.

**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas verticales y angulares	Caso																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
ANS	2,4	2,4	2,8	2,8	1	1	2,3	2,3	6,4	6,4	3,7	3,7	0,5	0,5	2,8	2,8	-14,3	-14,3
PNS	1,5	1,5	1,6	1,6	0,1	0,1	-1,5	-1,5	1,1	1,1	7,1	7,1	-0,4	-0,4	2,4	2,4	-5,6	-5,6
A	3,4	3,4	2,7	2,7	-0,3	-0,3	1,3	1,3	5,1	5,1	4,2	4,2	0,8	0,8	2	2	-6,3	-6,3
Mx1	3,7	3,7	10,6	10,6	2,5	2,5	-2,1	-2,1	5,3	5,3	6,6	6,6	3,7	3,7	2,8	2,8	-5,8	-5,8
Mx6	1	1	1,5	1,5	1,9	1,9	-1,5	-1,5	4,9	4,9	6,1	6,1	-1,1	-1,1	2,9	2,9	-4,7	-4,7
Md1	3,6	3,6	12,6	12,6	3,3	3,3	-0,8	-0,8	7,8	7,8	7,9	7,9	5,8	5,8	3,6	3,6	-4,7	-4,7
Md6	2,8	2,8	4,3	4,3	2,2	2,2	-1,6	-1,6	6,6	6,6	6,2	6,2	1,3	1,3	3,2	3,2	-5,3	-5,3
B	7,5	7,5	12,3	12,3	7,3	7,3	-1,7	-1,7	8,7	8,7	9,4	9,4	5,9	5,9	6,7	6,7	-2,1	-2,1
Pog	4,8	4,8	13,9	13,9	5,2	5,2	-2,3	-2,3	10,2	10,2	7,9	7,9	9,5	9,5	3,1	3,1	-4,2	-4,2
Gn	4	4	12,8	12,8	8,3	8,3	-1,2	-1,2	9,7	9,7	8,7	8,7	6,4	6,4	4,4	4,4	-5,1	-5,1
Me	2,6	2,6	13,3	13,3	8,8	8,8	-2,5	-2,5	8,2	8,2	8,7	8,7	8,8	8,8	5,3	5,3	-4,7	-4,7
Na'	-2,9	-2,9	0	0	1,9	1,9	0,6	0,6	0	0	4	4	2,3	2,3	-0,1	-0,1	-0,7	-0,7
PN	2,3	2,3	0,1	0,1	0,5	0,5	-0,6	-0,6	1,5	1,5	2,7	2,7	1,8	1,8	1,2	1,2	-4,1	-4,1
Sn	1,3	1,1	0,2	-1,7	0,5	1,1	-0,9	-1,1	1,2	0,5	3,3	3,2	2,3	3	0,3	0,4	-3,9	-3,1
A'	1,8	0,2	2,8	1,2	-0,3	-0,5	-0,6	-1,1	1,1	0,8	5,9	5,4	6,9	7,3	-0,5	-1,2	-6,8	-6,2
Ls	3,6	2,6	-0,2	0,8	2,2	4,5	-0,7	-0,3	2,6	3,4	4,7	6,7	2,5	7,1	1,7	3,8	-5,5	-2,1
StmS	5	3,1	-1,7	-0,5	3	5,9	-0,9	0,2	2,7	3,1	4,9	7	2,6	6,4	1,4	2,9	-5	-3,8
Stml	3,4	7,9	16,7	12,2	4,5	5,9	-0,6	3,2	6,6	6,5	12,7	12,4	7,9	8,5	2,9	7,1	-2,6	-0,2
Li	3,9	7,5	18,1	14,1	5,4	7	-0,8	1,3	8,4	7,5	15	12,8	4,1	4,9	2,5	5,9	-0,5	0,2
B'	3,3	5,2	17,1	12,4	5,8	6	2,3	-1,1	9,5	8,5	11,1	10,4	4,5	5,6	2,9	5,2	-2,1	-0,2
Pog'	4,6	4,6	18,6	18,6	8,1	8,1	-0,8	-0,8	11	11	11,7	11,7	6,1	6,1	3,5	3,5	-2,4	-2,4
Gn'	4,1	4,1	17	17	8,1	8,1	-1,1	-1,1	10,4	10,4	10,3	10,3	6,5	6,5	5,2	5,2	-3,1	-3,1
Me'	2,2	2,2	14,6	14,6	7,8	7,8	-2,1	-2,1	8,4	8,4	8,9	8,9	6,2	6,2	2,9	2,9	-4,5	-4,5
ANL	-4,3	-17,1	15,3	8,9	7,9	3,1	8,8	2,9	11,7	11	3	2,2	12	7,2	-7,1	-14	0,9	-1,7
AML	7,5	-5,8	-1,5	-6,6	14,1	-2,4	7,3	-1	6,5	5	2,8	-1,1	12,6	6,1	2,7	-7,1	9,3	2,6

S: diferencia de predicción sin ajuste labial; C: diferencia de predicción con ajuste labial.

**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas verticales y angulares	Caso																	
	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
ANS	3,3	3,3	-0,5	-0,5	3,5	3,5	-1,1	-1,1	7,6	7,6	2,1	2,1	3,2	3,2	3,5	3,5	6,4	6,4
PNS	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-2,2	-2,2	1,8	1,8	6,3	6,3	4,7	4,7	5,2	5,2	2,3	2,3	-0,4	-0,4
A	0,2	0,2	-0,9	-0,9	3,2	3,2	3,2	3,2	0,9	0,9	-2,5	-2,5	2,2	2,2	0,4	0,4	3,7	3,7
Mx1	0,1	0,1	0,5	0,5	3,9	3,9	4,7	4,7	7,8	7,8	1	1	-1,8	-1,8	-0,1	-0,1	4	4
Mx6	3,3	3,3	0,4	0,4	0,8	0,8	1,4	1,4	5,1	5,1	3,5	3,5	0,2	0,2	1,3	1,3	3,7	3,7
Md1	1,7	1,7	4,3	4,3	7	7	6,6	6,6	8,1	8,1	1,5	1,5	1,8	1,8	2,1	2,1	4,1	4,1
Md6	3,9	3,9	1,2	1,2	3,4	3,4	5,2	5,2	7,9	7,9	3,2	3,2	1,2	1,2	1,7	1,7	1,9	1,9
B	2,2	2,2	13,1	13,1	6,1	6,1	6,4	6,4	9,1	9,1	0,3	0,3	2,6	2,6	2,1	2,1	2,5	2,5
Pog	0	0	6,2	6,2	8,2	8,2	7,6	7,6	10,6	10,6	1,9	1,9	2	2	2,8	2,8	3,5	3,5
Gn	0,8	0,8	1,9	1,9	7,7	7,7	8,7	8,7	10,3	10,3	1,8	1,8	1,9	1,9	2,3	2,3	4,9	4,9
Me	-0,6	-0,6	4,8	4,8	7,8	7,8	9,5	9,5	9,8	9,8	2,2	2,2	1,5	1,5	2	2	1,2	1,2
Na'	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	2,3	2,3	-0,8	-0,8	0,1	0,1	5,3	5,3	0,4	0,4	2,6	2,6	4,9	4,9
PN	-0,9	-0,9	1	1	3,9	3,9	1,5	1,5	3,5	3,5	0,5	0,5	0,7	0,7	1,2	1,2	2	2
Sn	0,7	1,4	0	0,4	4,3	4,3	2,4	3	4,5	3,3	0,1	0,4	-1,4	-0,3	0,8	0,3	-0,1	-3,2
A'	1,7	1,2	2,3	2,1	4,8	4,6	2,2	1,8	2,2	2,2	0,7	0	-1,8	1,1	0,2	-0,5	1,3	-2,9
Ls	2	4,5	0,9	2,6	5,1	5,3	5,2	7	3,6	6,6	0,9	3	-1	2,9	-0,1	1,1	2,3	0
StmS	0,5	3	11,1	2,6	8,9	10,2	4,8	6,2	5,7	7,5	-0,1	2,4	-0,5	0,9	1	1,4	3,1	-0,5
StmI	6,6	6	3,7	5,6	11,1	10,2	6,5	7,9	15,2	12,5	9,3	8,2	6,6	10,6	5,1	5,5	6,7	3,1
Li	4,8	3,6	4,7	6,1	10,5	9,5	7,9	7,7	15,9	12,1	9,1	8	5,7	8	2,6	3,5	3,8	2,2
B'	5,1	5,1	4,8	6,2	10	10,2	7,7	8,5	13,3	10,9	8,1	8,1	6,5	9,6	2,1	3,2	4	0,6
Pog'	7,8	7,8	7,2	7,2	12,4	12,4	11,9	11,9	15,7	15,7	9,5	9,5	4,4	4,4	2,8	2,8	2,9	2,9
Gn'	2,4	2,4	4,1	4,1	8,9	8,9	8,4	8,4	10,4	10,4	3,7	3,7	2,8	2,8	2,3	2,3	0,7	0,7
Me'	1,5	1,5	3,2	3,2	8,5	8,5	8,5	8,5	9,1	9,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,6
ANL	7,4	0	6,7	1,1	10,1	12	9,5	4,5	-5,4	-3,6	6,8	-8,6	7,3	7,8	-3	3,5	11,1	7,7
AML	7,8	7,9	7,7	3,7	6,2	14,7	18,5	7,4	-6,9	-0,9	-1	-17,1	8,3	-1,1	10,6	4	1,2	1,2

S: diferencia de predicción sin ajuste labial; C: diferencia de predicción con ajuste labial.

**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Medidas verticales y angulares	Caso																	
	19		20		21		22		23		24		25		26		27	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
ANS	8,3	8,3	2,8	2,8	-1,1	-1,1	-2,4	-2,4	2,1	2,1	-3,4	-3,4	5,2	5,2	-1,3	-1,3	0,1	0,1
PNS	-0,1	-0,1	3,3	3,3	-0,2	-0,2	3	3	1	1	0,5	0,5	6,5	6,5	5,9	5,9	-3,3	-3,3
A	2,4	2,4	1,2	1,2	-2,2	-2,2	-4,6	-4,6	-2,1	-2,1	-0,9	-0,9	1,4	1,4	4,9	4,9	-1,2	-1,2
Mx1	8	8	-1,4	-1,4	-2,8	-2,8	2,9	2,9	1,5	1,5	-1,7	-1,7	6,8	6,8	2,6	2,6	3,1	3,1
Mx6	0,1	0,1	-1,4	-1,4	-1	-1	4,8	4,8	-1,9	-1,9	-1,1	-1,1	7,2	7,2	2,9	2,9	-1,4	-1,4
Md1	9,5	9,5	-1,1	-1,1	-0,2	-0,2	6,3	6,3	2,8	2,8	0,9	0,9	8,4	8,4	3,4	3,4	3,6	3,6
Md6	3,5	3,5	0,4	0,4	1,4	1,4	6,9	6,9	-0,4	-0,4	-0,9	-0,9	8,3	8,3	2,7	2,7	0,7	0,7
B	1,5	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	6,8	6,8	5,8	5,8	2,1	2,1	9,4	9,4	4,1	4,1	2,4	2,4
Pog	10,6	10,6	-2,1	-2,1	0,3	0,3	8,3	8,3	-1,5	-1,5	3	3	8,3	8,3	12,2	12,2	3,9	3,9
Gn	10,5	10,5	-0,5	-0,5	2,7	2,7	10,5	10,5	-0,3	-0,3	1,9	1,9	10,2	10,2	-0,9	-0,9	3	3
Me	5,5	5,5	1,1	1,1	2,5	2,5	7,1	7,1	-4,1	-4,1	2,5	2,5	10,2	10,2	2,8	2,8	6,2	6,2
Na'	1,3	1,3	1,8	1,8	-2,7	-2,7	-4,7	-4,7	1,9	1,9	0,3	0,3	1,5	1,5	-0,4	-0,4	1,4	1,4
PN	-1,8	-1,8	2,9	2,9	-0,2	-0,2	-2	-2	-0,9	-0,9	-1,3	-1,3	3,7	3,7	0,8	0,8	3,6	3,6
Sn	0,5	-1	-1,2	-2	-4,1	-1,4	-1,8	0,7	0,4	3,5	-0,2	-0,4	3,5	5,8	0,5	2,9	0,9	1
A'	0,5	-0,8	-4,6	-1,7	-0,3	2,4	2,8	2,3	-0,5	2,5	0,2	-0,4	6,4	9,2	2,3	5,1	1,9	1,3
Ls	2	2	-0,7	0,1	-4,6	-1,2	-0,2	2	0,6	4,8	-1	-1,7	6,2	10,2	-0,3	3	3,2	3,4
StmS	2	2,1	0,5	-0,5	-1,7	1,7	1,4	4,2	0,4	5,6	-1,8	-1,7	4,3	8	0,4	3,8	5,5	4,6
Stml	13,4	10	5,2	-1,4	0	3,4	5,8	4,2	6,1	8,7	2,3	2,4	9,8	11,3	9,7	8,5	5,2	6,3
Li	12,7	9,2	4,4	-5,1	-0,3	2	5,6	4,8	3,7	6	3,4	2,7	9,6	9,8	7,4	7,8	5,6	5,6
B'	12,8	9	4,7	4,7	-0,8	-0,9	6,3	3,7	5	7,5	3,7	3,3	10,1	10,8	7,2	7,5	7,3	7,7
Pog'	14,4	14,4	2,7	2,7	1,1	1,1	5	5	2,3	2,3	4,1	4,1	10,7	10,7	8,8	8,8	5,3	5,3
Gn'	10,1	10,1	0,5	0,5	1,2	1,2	6,1	6,1	1,6	1,6	1,9	1,9	10,4	10,4	5,6	5,6	4,5	4,5
Me'	4,9	4,9	1,9	1,9	-1,5	-1,5	7,1	7,1	-2	-2	1	1	8,5	8,5	3,7	3,7	3	3
ANL	10,1	2,3	10,1	1,5	0,7	-3,3	-11,3	-3	0,3	-2,1	4,6	7,8	13,4	4,7	3,6	12,9	1,8	2,2
AML	-11,2	-10,5	2,6	-9,1	-8,4	-1,8	-7,5	-3,5	26,4	31	21,1	22,2	5	-2,2	8,8	9,8	15,2	14,8

S: diferencia de predicción sin ajuste labial; C: diferencia de predicción con ajuste labial.

**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares.

Punto cefalométrico	Diferencias sin ajuste labial				Diferencias con ajuste labial			
	Horizontal		Vertical		Horizontal		Vertical	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
<b>ANS</b>	3,900	2,8328	-1,767	4,3338				
<b>PNS</b>	0,478	3,5276	-1,496	3,1071				
<b>A</b>	1,726	1,8783	-0,933	2,8093				
<b>Mx1</b>	0,359	2,2930	-2,759	4,0794				
<b>Mx6</b>	1,026	3,3607	-1,426	2,8158				
<b>Md1</b>	0,378	2,5611	-4,415	4,1044				
<b>Md6</b>	0,007	4,0384	-2,741	3,0511				
<b>B</b>	2,148	3,1592	-5,111	4,2066				
<b>Pog</b>	2,848	3,8171	-5,281	5,1103				
<b>Gn</b>	2,626	4,5235	-4,811	4,8171				
<b>Me</b>	3,041	4,1433	-4,63	4,8166				
<b>Nab</b>	-0,011	0,8976	-0,663	2,2032				
<b>PN</b>	-0,641	0,7271	-0,859	1,9606				
<b>Sn</b>	-0,422	1,3110	-0,511	2,0691	-0,522	1,2665	-0,715	2,301
<b>Ab</b>	-0,307	1,5036	-1,322	2,9616	-0,407	1,4728	-1,374	3,1281
<b>Ls</b>	0,378	1,7844	-1,207	2,7467	-0,611	1,8003	-2,904	2,99
<b>Stms</b>	0,141	2,2801	-1,956	3,5291	0,089	2,7247	-2,941	3,2898
<b>Stmi</b>	2,156	2,5459	-7,111	4,9668	3,048	2,6242	-7,141	3,793
<b>Li</b>	3,030	2,6983	-6,885	5,3086	2,478	2,5568	-6,363	4,3931
<b>Bb</b>	2,404	2,8773	-6,8	4,742	2,585	2,7414	-6,085	4,4875
<b>Pogb</b>	2,763	3,3068	-7,404	5,5823				
<b>Gnb</b>	3,119	4,2038	-5,626	4,9971				
<b>Meb</b>	3,863	4,2071	-4,204	4,81				

Medida angular	Angular sin ajuste		Angular con ajuste	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
<b>ANS</b>	3,900	2,8328	-2,063	7,3162
<b>PNS</b>	0,478	3,5276	-2,074	10,3168



**Anexo 15 (cont.):** diferencias de valores absolutos de las medidas horizontales, verticales y angulares. Media de error de las planificaciones.

Caso	Perfil global		Perfil blando	
	Sin ajuste labial	Con ajuste labial	Sin ajuste labial	Con ajuste labial
1	-1,27	-1,44	-1,40	-1,71
2	-1,73	-1,47	-1,78	-1,29
3	-1,73	-1,47	-1,78	-1,29
4	0,46	0,62	0,21	0,52
5	-1,99	-1,96	-1,87	-1,81
6	-3,05	-3,07	-3,42	-3,46
7	-1,20	-1,41	-1,70	-2,09
8	-0,63	-0,90	-0,13	-0,65
9	1,89	1,72	1,50	1,17
10	-1,33	-1,48	-1,47	-1,74
11	-0,67	-0,56	-1,13	-0,92
12	-0,36	-0,38	-1,75	-1,78
13	-1,50	-1,67	-1,99	-2,31
14	-1,74	-1,73	-2,52	-2,50
15	-1,93	-1,97	-2,03	-2,12
16	0,74	0,39	1,35	0,67
17	-1,27	-1,46	-1,28	-1,64
18	-0,78	-0,26	-0,62	0,39
19	-0,62	-0,34	-0,98	-0,45
20	-0,04	0,33	-0,46	0,24
21	0,40	0,08	0,53	-0,09
22	-1,50	-1,54	-1,40	-1,48
23	-0,99	-1,48	-0,59	-1,54
24	-0,15	-0,13	-0,23	-0,19
25	-2,58	-3,08	-2,85	-3,80
26	-1,74	-2,03	-2,08	-2,65
27	-1,07	-1,11	-1,74	-1,80

**Anexo 16:** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados del total de la muestra.

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	3,9963	2,7413	0,5276	2,9119	5,0807	7,575	26	0
PNS	0,5481	3,5859	0,6901	-0,8704	1,9667	0,794	26	0,434
A	1,6296	1,8718	0,3602	0,8892	2,3701	4,524	26	0
Mx1	0,2111	2,1248	0,4089	-0,6294	1,0517	0,516	26	0,61
Mx6	0,9704	3,3218	0,6393	-0,3437	2,2844	1,518	26	0,141
Md1	0,3259	2,5027	0,4816	-0,6641	1,316	0,677	26	0,505
Md6	0,9889	4,1444	0,7976	-0,6506	2,6283	1,24	26	0,226
B	1,9815	3,0257	0,5823	0,7846	3,1784	3,403	26	0,002
Pog	2,7333	3,7171	0,7154	1,2629	4,2038	3,821	26	0,001
Gn	2,5	4,4141	0,8495	0,7538	4,2462	2,943	26	0,007
Me	2,8704	4,0112	0,772	1,2836	4,4572	3,718	26	0,001
Na'	-0,0037	0,8942	0,1721	-0,3574	0,35	-0,022	26	0,983
PN	-0,663	0,7158	0,1378	-0,9461	-0,3798	-4,812	26	0
Sn	-0,4704	1,2685	0,2441	-0,9722	0,0314	-1,927	26	0,065
A'	-0,4	1,3973	0,2689	-0,9527	0,1527	-1,488	26	0,149
Ls	0,3074	1,6873	0,3247	-0,3601	0,9749	0,947	26	0,353
StmS	0,0333	2,1302	0,41	-0,8093	0,876	0,081	26	0,936
StmI	2	2,3941	0,4607	1,0529	2,9471	4,341	26	0
Li	2,7963	2,6128	0,5028	1,7627	3,8299	5,561	26	0
B'	2,1	2,6906	0,5178	1,0356	3,1644	4,056	26	0
Pog'	2,4704	3,1723	0,6105	1,2154	3,7253	4,046	26	0
Gn'	2,7741	3,9941	0,7687	1,1941	4,3541	3,609	26	0,001
Me'	3,5667	4,0593	0,7812	1,9609	5,1725	4,566	26	0

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-4,541	0
A	-3,569b	0

**Anexo 16 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados del total de la muestra.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,5667	1,2241	0,2356	-1,0509	-0,0824	-2,405	26	0,024
A'	-0,4815	1,3953	0,2685	-1,0335	0,0705	-1,793	26	0,085
Ls	-0,7185	1,7169	0,3304	-1,3977	-0,0393	-2,175	26	0,039
StmS	-0,0111	2,6154	0,5033	-1,0457	1,0235	-0,022	26	0,983
Stml	2,8481	2,5232	0,4856	1,85	3,8463	5,865	26	0
Li	2,2037	2,5613	0,4929	1,1905	3,2169	4,471	26	0
B'	2,2741	2,5369	0,4882	1,2705	3,2776	4,658	26	0

**Anexo 16 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados del total de la muestra.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-1,7	4,3311	0,8335	-3,4133	0,0133	-2,04	26	0,052
PNS	-1,4407	3,1186	0,6002	-2,6744	-0,2071	-2,401	26	0,024
A	-0,8222	2,7961	0,5381	-1,9283	0,2839	-1,528	26	0,139
Mx1	-2,4593	3,7665	0,7249	-3,9492	-0,9693	-3,393	26	0,002
Mx6	-1,4407	2,8173	0,5422	-2,5552	-0,3263	-2,657	26	0,013
Md1	-4,0704	3,7675	0,725	-5,5607	-2,58	-5,614	26	0
Md6	-2,663	3,0366	0,5844	-3,8642	-1,4617	-4,557	26	0
B	-4,9259	3,982	0,7663	-6,5012	-3,3507	-6,428	26	0
Pog	-4,9593	4,8115	0,926	-6,8626	-3,0559	-5,356	26	0
Gn	-4,6444	4,6032	0,8859	-6,4654	-2,8235	-5,243	26	0
Me	-4,463	4,577	0,8808	-6,2735	-2,6524	-5,067	26	0
Na'	-0,7333	2,2115	0,4256	-1,6082	0,1415	-1,723	26	0,097
PN	-0,8741	1,9562	0,3765	-1,6479	-0,1002	-2,322	26	0,028
Sn	-0,5222	2,0681	0,398	-1,3403	0,2959	-1,312	26	0,201
A'	-1,2074	2,9622	0,5701	-2,3792	-0,0356	-2,118	26	0,044
Ls	-1,2963	2,7383	0,527	-2,3795	-0,2131	-2,46	26	0,021
StmS	-2,1296	3,4571	0,6653	-3,4972	-0,7621	-3,201	26	0,004
StmI	-6,6593	4,6025	0,8858	-8,48	-4,8386	-7,518	26	0
Li	-6,4148	4,8165	0,9269	-8,3202	-4,5095	-6,92	26	0
B'	-6,3815	4,2734	0,8224	-8,072	-4,691	-7,759	26	0
Pog'	-7,0148	5,1188	0,9851	-9,0397	-4,9899	-7,121	26	0
Gn'	-5,2963	4,4853	0,8632	-7,0706	-3,522	-6,136	26	0
Me'	-3,9519	4,4057	0,8479	-5,6947	-2,209	-4,661	26	0

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-4,421	0

**Anexo 16 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados del total de la muestra.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-4,8889	6,7659	1,3021	-7,5654	-2,2124	-3,755	26	0,001
AML	-6,137	8,9079	1,7143	-9,6609	-2,6132	-3,58	26	0,001

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,8185	2,2505	0,4331	-1,7088	0,0717	-1,89	26	0,07
A'	-1,3111	3,1488	0,606	-2,5567	-0,0655	-2,164	26	0,04
Ls	-3,0407	2,9747	0,5725	-4,2175	-1,864	-5,312	26	0
StmS	-3,1778	3,2628	0,6279	-4,4685	-1,8871	-5,061	26	0
Stml	-6,9074	3,6613	0,7046	-8,3558	-5,459	-9,803	26	0
Li	-6,1	4,1159	0,7921	-7,7282	-4,4718	-7,701	26	0
B'	-6,2111	3,7215	0,7162	-7,6833	-4,7389	-8,672	26	0

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-1,8481	7,1918	1,3841	-4,6931	0,9968	-1,335	26	0,193
AML	-2,2296	10,2121	1,9653	-6,2694	1,8101	-1,134	26	0,267

**Anexo 17: t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.****CLASES II**

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	3,8111	2,0239	0,6746	2,2554	5,3668	5,649	8	0
PNS	-0,9556	3,9494	1,3165	-3,9913	2,0802	-0,726	8	0,489
A	1,1889	1,8086	0,6029	-0,2013	2,5791	1,972	8	0,084
Mx1	-0,2889	3,0151	1,005	-2,6065	2,0288	-0,287	8	0,781
Mx6	-0,3222	4,4412	1,4804	-3,736	3,0916	-0,218	8	0,833
Md1	0,5222	2,8595	0,9532	-1,6758	2,7203	0,548	8	0,599
Md6	-1,0222	5,8772	1,9591	-5,5399	3,4954	-0,522	8	0,616
B	2,9111	4,2126	1,4042	-0,327	6,1492	2,073	8	0,072
Pog	4,4778	4,601	1,5337	0,9411	8,0144	2,92	8	0,019
Gn	4,9333	5,6549	1,885	0,5866	9,28	2,617	8	0,031
Me	5,4222	4,7942	1,5981	1,7371	9,1074	3,393	8	0,009
Na'	0,1111	1,0068	0,3356	-0,6628	0,885	0,331	8	0,749
PN	-0,5556	0,6858	0,2286	-1,0827	-0,0284	-2,43	8	0,041
Sn	-0,4556	1,9488	0,6496	-1,9535	1,0424	-0,701	8	0,503
A'	-0,9556	1,3464	0,4488	-1,9905	0,0794	-2,129	8	0,066
Ls	-0,5889	1,3896	0,4632	-1,6571	0,4793	-1,271	8	0,239
StmS	-0,9111	2,2992	0,7664	-2,6784	0,8562	-1,189	8	0,269
StmI	2,6444	2,4628	0,8209	0,7514	4,5375	3,221	8	0,012
Li	3,9222	2,3589	0,7863	2,109	5,7354	4,988	8	0,001
B'	3,8222	2,6902	0,8967	1,7544	5,8901	4,262	8	0,003
Pog'	4,6556	2,832	0,944	2,4787	6,8324	4,932	8	0,001
Gn'	4,5444	4,4833	1,4944	1,0982	7,9906	3,041	8	0,016
Me'	4,4444	5,1032	1,7011	0,5218	8,3671	2,613	8	0,031

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-2,666	0,008
A	-1,660	0,097

**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,4889	1,6833	0,5611	-1,7828	0,805	-0,871	8	0,409
A'	-0,8778	1,5271	0,509	-2,0516	0,296	-1,724	8	0,123
Ls	-1,2778	1,8226	0,6075	-2,6788	0,1232	-2,103	8	0,069
StmS	-0,9778	3,0825	1,0275	-3,3472	1,3917	-0,952	8	0,369
Stml	3,1	1,7335	0,5778	1,7675	4,4325	5,365	8	0,001
Li	3,3333	1,9404	0,6468	1,8418	4,8248	5,154	8	0,001
B'	3,8	2,2875	0,7625	2,0417	5,5583	4,984	8	0,001

**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-3,5333	3,5616	1,1872	-6,271	-0,7956	-2,976	8	0,018
PNS	-1,5222	2,6267	0,8756	-3,5413	0,4968	-1,739	8	0,12
A	-1,1222	2,403	0,801	-2,9693	0,7249	-1,401	8	0,199
Mx1	-3,4444	3,1013	1,0338	-5,8283	-1,0606	-3,332	8	0,01
Mx6	-1,5667	2,3648	0,7883	-3,3844	0,2511	-1,987	8	0,082
Md1	-4,5667	2,9749	0,9916	-6,8534	-2,28	-4,605	8	0,002
Md6	-2,7333	2,5466	0,8489	-4,6908	-0,7759	-3,22	8	0,012
B	-4,6222	3,0724	1,0241	-6,9839	-2,2606	-4,513	8	0,002
Pog	-4,9111	4,1026	1,3675	-8,0646	-1,7576	-3,591	8	0,007
Gn	-5,0222	3,7904	1,2635	-7,9358	-2,1087	-3,975	8	0,004
Me	-3,6444	4,0587	1,3529	-6,7642	-0,5247	-2,694	8	0,027
Na'	-1,4556	2,553	0,851	-3,418	0,5068	-1,71	8	0,126
PN	-1,0444	2,0725	0,6908	-2,6375	0,5486	-1,512	8	0,169
Sn	-1,2333	1,8473	0,6158	-2,6533	0,1866	-2,003	8	0,08
A'	-1,1667	1,6523	0,5508	-2,4367	0,1034	-2,118	8	0,067
Ls	-2,0889	1,8374	0,6125	-3,5013	-0,6765	-3,411	8	0,009
StmS	-2,7333	3,3249	1,1083	-5,2891	-0,1776	-2,466	8	0,039
Stml	-7,8222	4,7034	1,5678	-11,4376	-4,2069	-4,989	8	0,001
Li	-7,2778	4,8941	1,6314	-11,0397	-3,5159	-4,461	8	0,002
B'	-7,0111	4,1522	1,3841	-10,2028	-3,8194	-5,066	8	0,001
Pog'	-7,7111	5,3225	1,7742	-11,8023	-3,6199	-4,346	8	0,002
Gn'	-5,1778	3,7466	1,2489	-8,0577	-2,2979	-4,146	8	0,003
Me'	-3,2556	3,6349	1,2116	-6,0496	-0,4615	-2,687	8	0,028

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-2,666	0,008



**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-2,9111	7,2155	2,4052	-8,4574	2,6352	-1,21	8	0,261
AML	-5,1111	12,1682	4,0561	-14,4644	4,2422	-1,26	8	0,243

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,9333	2,4166	0,8055	-2,7909	0,9242	-1,159	8	0,28
A'	-0,4667	2,2633	0,7544	-2,2064	1,2731	-0,619	8	0,553
Ls	-2,9333	2,6062	0,8687	-4,9367	-0,93	-3,377	8	0,01
StmS	-3,5111	3,7421	1,2474	-6,3876	-0,6346	-2,815	8	0,023
Stml	-7,7889	3,2674	1,0891	-10,3005	-5,2773	-7,151	8	0
Li	-7,0111	3,2033	1,0678	-9,4734	-4,5488	-6,566	8	0
B'	-6,6667	3,3734	1,1245	-9,2597	-4,0736	-5,929	8	0

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	1,7333	10,1373	3,3791	-6,0589	9,5256	0,513	8	0,622
AML	-3,0778	16,0998	5,3666	-15,4532	9,2976	-0,574	8	0,582

**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

### CLASES III

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	4,0588	3,1808	0,7715	2,4234	5,6942	5,261	16	0
PNS	1,0647	3,1828	0,7719	-0,5717	2,7011	1,379	16	0,187
A	1,8059	1,9639	0,4763	0,7961	2,8156	3,791	16	0,002
Mx1	0,5588	1,5484	0,3755	-0,2373	1,3549	1,488	16	0,156
Mx6	1,5176	2,5439	0,617	0,2097	2,8256	2,46	16	0,026
Md1	0,3	2,4408	0,592	-0,9549	1,5549	0,507	16	0,619
Md6	2,0706	2,6676	0,647	0,699	3,4421	3,2	16	0,006
B	1,6294	2,243	0,544	0,4762	2,7826	2,995	16	0,009
Pog	2,0118	2,9776	0,7222	0,4808	3,5427	2,786	16	0,013
Gn	1,3176	3,2642	0,7917	-0,3607	2,996	1,664	16	0,116
Me	1,6294	3,0226	0,7331	0,0753	3,1835	2,223	16	0,041
Na'	-0,1118	0,8558	0,2076	-0,5518	0,3282	-0,538	16	0,598
PN	-0,7706	0,7295	0,1769	-1,1457	-0,3955	-4,355	16	0
Sn	-0,5059	0,837	0,203	-0,9362	-0,0755	-2,492	16	0,024
A'	-0,0471	1,3776	0,3341	-0,7553	0,6612	-0,141	16	0,89
Ls	0,9118	1,5862	0,3847	0,0962	1,7273	2,37	16	0,031
StmS	0,6353	1,9121	0,4638	-0,3478	1,6184	1,37	16	0,19
Stml	1,9588	2,1024	0,5099	0,8779	3,0398	3,842	16	0,001
Li	2,4353	2,5419	0,6165	1,1284	3,7422	3,95	16	0,001
B'	1,3118	2,354	0,5709	0,1015	2,5221	2,298	16	0,035
Pog'	1,4294	2,8746	0,6972	-0,0486	2,9074	2,05	16	0,057
Gn'	1,8824	3,637	0,8821	0,0124	3,7523	2,134	16	0,049
Me'	3,1059	3,6188	0,8777	1,2453	4,9665	3,539	16	0,003

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-3,622	0
A	-3	0,003

**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,6412	0,9944	0,2412	-1,1524	-0,1299	-2,659	16	0,017
A'	-0,2176	1,3352	0,3238	-0,9042	0,4689	-0,672	16	0,511
Ls	-0,3235	1,6158	0,3919	-1,1543	0,5072	-0,826	16	0,421
StmS	0,6353	2,2511	0,546	-0,5221	1,7927	1,164	16	0,262
Stml	3,0176	2,6684	0,6472	1,6457	4,3896	4,663	16	0
Li	1,8059	2,6773	0,6493	0,4293	3,1824	2,781	16	0,013
B'	1,5765	2,4074	0,5839	0,3387	2,8143	2,7	16	0,016

**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-0,9706	4,5424	1,1017	-3,3061	1,3649	-0,881	16	0,391
PNS	-1,3059	3,4899	0,8464	-3,1002	0,4885	-1,543	16	0,142
A	-0,9824	2,811	0,6818	-2,4276	0,4629	-1,441	16	0,169
Mx1	-1,9118	4,1674	1,0107	-4,0545	0,2309	-1,891	16	0,077
Mx6	-1,1765	3,0517	0,7402	-2,7455	0,3926	-1,589	16	0,132
Md1	-3,6765	4,2457	1,0297	-5,8594	-1,4936	-3,57	16	0,003
Md6	-2,3765	3,2449	0,787	-4,0448	-0,7081	-3,02	16	0,008
B	-4,9765	4,5578	1,1054	-7,3199	-2,6331	-4,502	16	0
Pog	-4,7882	5,3362	1,2942	-7,5318	-2,0446	-3,7	16	0,002
Gn	-4,1	4,971	1,2057	-6,6559	-1,5441	-3,401	16	0,004
Me	-4,7412	4,9911	1,2105	-7,3074	-2,175	-3,917	16	0,001
Na'	-0,6706	1,5956	0,387	-1,491	0,1498	-1,733	16	0,102
PN	-0,9529	1,8792	0,4558	-1,9191	0,0133	-2,091	16	0,053
Sn	-0,2824	2,1358	0,518	-1,3805	0,8158	-0,545	16	0,593
A'	-1,1353	3,5677	0,8653	-2,9697	0,6991	-1,312	16	0,208
Ls	-0,9647	3,1442	0,7626	-2,5813	0,6519	-1,265	16	0,224
StmS	-1,8529	3,6843	0,8936	-3,7472	0,0413	-2,074	16	0,055
Stml	-6,0941	4,7133	1,1432	-8,5175	-3,6707	-5,331	16	0
Li	-6,0059	5,0084	1,2147	-8,581	-3,4308	-4,944	16	0
B'	-6,0529	4,5517	1,1039	-8,3932	-3,7127	-5,483	16	0
Pog'	-6,7647	5,2746	1,2793	-9,4766	-4,0528	-5,288	16	0
Gn'	-5,3118	5,0621	1,2277	-7,9145	-2,7091	-4,326	16	0,001
Me'	-4,1353	4,8997	1,1884	-6,6545	-1,6161	-3,48	16	0,003

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-3,432	0,001

**Anexo 17 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según diagnóstico.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-6,8882	5,0527	1,2255	-9,4861	-4,2904	-5,621	16	0
AML	-7,4824	6,3854	1,5487	-10,7654	-4,1993	-4,831	16	0

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,7647	2,3019	0,5583	-1,9482	0,4188	-1,37	16	0,19
A'	-1,7	3,5955	0,872	-3,5486	0,1486	-1,949	16	0,069
Ls	-3,1588	3,3006	0,8005	-4,8558	-1,4618	-3,946	16	0,001
StmS	-2,9412	3,1796	0,7712	-4,576	-1,3064	-3,814	16	0,002
Stml	-6,6	3,9306	0,9533	-8,621	-4,579	-6,923	16	0
Li	-5,6941	4,653	1,1285	-8,0865	-3,3018	-5,046	16	0
B'	-6,1176	4,0367	0,9791	-8,1931	-4,0421	-6,249	16	0

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-4,0294	4,3504	1,0551	-6,2662	-1,7926	-3,819	16	0,002
AML	-2,1176	6,1151	1,4831	-5,2617	1,0264	-1,428	16	0,173

**Anexo 18:** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.**CIRUGÍA MONOMAXILAR**

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	5,0333	1,3051	0,7535	1,7912	8,2754	6,68	2	0,022
PNS	2,3333	3,9374	2,2733	-7,4478	12,1144	1,026	2	0,413
A	2,8667	0,4509	0,2603	1,7465	3,9868	11,011	2	0,008
Mx1	1,7667	2,3438	1,3532	-4,0556	7,589	1,306	2	0,322
Mx6	2,7667	3,5388	2,0431	-6,0243	11,5576	1,354	2	0,308
Md1	2,4667	2,0033	1,1566	-2,5099	7,4432	2,133	2	0,167
Md6	-0,1333	6,6003	3,8107	-16,5293	16,2626	-0,035	2	0,975
B	3,1	2,3065	1,3317	-2,6297	8,8297	2,328	2	0,145
Pog	5,7667	2,4583	1,4193	-0,3401	11,8735	4,063	2	0,056
Gn	5,8	3,1193	1,8009	-1,9488	13,5488	3,221	2	0,084
Me	6	3,9962	2,3072	-3,9272	15,9272	2,601	2	0,122
Na'	-0,8	0,5	0,2887	-2,0421	0,4421	-2,771	2	0,109
PN	-1,0667	0,5859	0,3383	-2,5222	0,3889	-3,153	2	0,088
Sn	-0,1333	2,1032	1,2143	-5,3579	5,0912	-0,11	2	0,923
A'	-0,1	1,3748	0,7937	-3,5151	3,3151	-0,126	2	0,911
Ls	0,0667	1,8717	1,0806	-4,5829	4,7163	0,062	2	0,956
StmS	0,9667	3,5005	2,021	-7,729	9,6623	0,478	2	0,68
Stml	2,8333	2,8919	1,6697	-4,3507	10,0173	1,697	2	0,232
Li	4,0333	1,5373	0,8876	0,2144	7,8522	4,544	2	0,045
B'	4,0667	2,5794	1,4892	-2,3409	10,4743	2,731	2	0,112
Pog'	5,7333	2,4705	1,4263	-0,4037	11,8704	4,02	2	0,057
Gn'	3,7333	3,1021	1,791	-3,9728	11,4395	2,084	2	0,172
Me'	5,8667	2,9143	1,6826	-1,3729	13,1063	3,487	2	0,073

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-1,604	0,109
A	-1,604	0,109

**Anexo 18 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,4333	1,5011	0,8667	-4,1623	3,2956	-0,5	2	0,667
A'	-0,1333	1,0693	0,6173	-2,7895	2,5229	-0,216	2	0,849
Ls	-0,7333	0,9074	0,5239	-2,9874	1,5207	-1,4	2	0,297
StmS	0,5	1,6643	0,9609	-3,6344	4,6344	0,52	2	0,655
Stml	3,8	2,0075	1,159	-1,1869	8,7869	3,279	2	0,082
Li	2,9667	0,5508	0,318	1,5985	4,3348	9,33	2	0,011
B'	4,1667	1,3051	0,7535	0,9246	7,4088	5,53	2	0,031

**Anexo 18 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-4,3	4,7149	2,7221	-16,0124	7,4124	-1,58	2	0,255
PNS	-2,5667	3,4152	1,9717	-11,0504	5,9171	-1,302	2	0,323
A	-2,6	1,4933	0,8622	-6,3096	1,1096	-3,016	2	0,095
Mx1	-5,5	2,0224	1,1676	-10,5239	-0,4761	-4,71	2	0,042
Mx6	-3,4	1,8682	1,0786	-8,0408	1,2408	-3,152	2	0,088
Md1	-6,2667	2,0207	1,1667	-11,2864	-1,2469	-5,371	2	0,033
Md6	-5	3,005	1,7349	-12,4648	2,4648	-2,882	2	0,102
B	-6	3,3181	1,9157	-14,2427	2,2427	-3,132	2	0,089
Pog	-7,2333	3,5642	2,0578	-16,0872	1,6206	-3,515	2	0,072
Gn	-7,9667	2,7737	1,6014	-14,8569	-1,0764	-4,975	2	0,038
Me	-6,8333	4,8809	2,818	-18,9582	5,2915	-2,425	2	0,136
Na'	-1,4	3,0643	1,7692	-9,0122	6,2122	-0,791	2	0,512
PN	-2,3333	1,0408	0,6009	-4,9189	0,2522	-3,883	2	0,06
Sn	-2,2667	2,3029	1,3296	-7,9874	3,454	-1,705	2	0,23
A'	-1,9	0,5196	0,3	-3,1908	-0,6092	-6,333	2	0,024
Ls	-3,7	1,4526	0,8386	-7,3084	-0,0916	-4,412	2	0,048
StmS	-4,5333	1,3204	0,7623	-7,8133	-1,2534	-5,947	2	0,027
Stml	-9,4667	4,9662	2,8672	-21,8034	2,8701	-3,302	2	0,081
Li	-9,2	6,1539	3,5529	-24,487	6,087	-2,589	2	0,122
B'	-8,3333	4,6822	2,7033	-19,9647	3,298	-3,083	2	0,091
Pog'	-10,1667	6,5737	3,7953	-26,4966	6,1633	-2,679	2	0,116
Gn'	-6,5	5,1215	2,9569	-19,2226	6,2226	-2,198	2	0,159
Me'	-6,4	4,1677	2,4062	-16,7532	3,9532	-2,66	2	0,117

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-1,604	0,109



**Anexo 18 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-5,0667	9,0996	5,2537	-27,6714	17,5381	-0,964	2	0,437
AML	-4,2667	12,9747	7,491	-36,4977	27,9643	-0,57	2	0,626

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-1,0333	3,6692	2,1184	-10,1482	8,0816	-0,488	2	0,674
A'	-0,3667	2,8361	1,6374	-7,4119	6,6785	-0,224	2	0,844
Ls	-4,5333	3,9311	2,2696	-14,2987	5,232	-1,997	2	0,184
StmS	-4,4	4,293	2,4786	-15,0644	6,2644	-1,775	2	0,218
Stml	-7,8333	4,7004	2,7138	-19,5097	3,843	-2,887	2	0,102
Li	-7,3333	4,9602	2,8638	-19,6551	4,9884	-2,561	2	0,125
B'	-6,6667	5,3892	3,1114	-20,0541	6,7208	-2,143	2	0,165

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-2,8667	5,8244	3,3627	-17,3352	11,6019	-0,852	2	0,484
AML	-2,5667	4,3155	2,4915	-13,2869	8,1536	-1,03	2	0,411

**Anexo 18:** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.**CIRUGÍA BIMAXILAR**

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	3,8667	2,8617	0,5841	2,6583	5,0751	6,619	23	0
PNS	0,325	3,5665	0,728	-1,181	1,831	0,446	23	0,659
A	1,475	1,9283	0,3936	0,6607	2,2893	3,747	23	0,001
Mx1	0,0167	2,0666	0,4219	-0,856	0,8893	0,04	23	0,969
Mx6	0,7458	3,3032	0,6743	-0,649	2,1407	1,106	23	0,28
Md1	0,0583	2,4615	0,5025	-0,9811	1,0977	0,116	23	0,909
Md6	1,1292	3,9298	0,8022	-0,5302	2,7886	1,408	23	0,173
B	1,8417	3,1149	0,6358	0,5264	3,157	2,897	23	0,008
Pog	2,3542	3,7072	0,7567	0,7887	3,9196	3,111	23	0,005
Gn	2,0875	4,4252	0,9033	0,2189	3,9561	2,311	23	0,03
Me	2,4792	3,9195	0,8001	0,8241	4,1342	3,099	23	0,005
Na'	0,0958	0,8883	0,1813	-0,2793	0,4709	0,529	23	0,602
PN	-0,6125	0,7249	0,148	-0,9186	-0,3064	-4,139	23	0
Sn	-0,5125	1,1907	0,243	-1,0153	-0,0097	-2,109	23	0,046
A'	-0,4375	1,4246	0,2908	-1,039	0,164	-1,505	23	0,146
Ls	0,3375	1,7044	0,3479	-0,3822	1,0572	0,97	23	0,342
StmS	-0,0833	1,984	0,405	-0,9211	0,7544	-0,206	23	0,839
Stml	1,8958	2,377	0,4852	0,8921	2,8995	3,907	23	0,001
Li	2,6417	2,6994	0,551	1,5018	3,7815	4,794	23	0
B'	1,8542	2,6528	0,5415	0,734	2,9743	3,424	23	0,002
Pog'	2,0625	3,0469	0,6219	0,7759	3,3491	3,316	23	0,003
Gn'	2,6542	4,1306	0,8432	0,91	4,3984	3,148	23	0,005
Me'	3,2792	4,1367	0,8444	1,5324	5,0259	3,883	23	0,001

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-4,286	0
A	-3,134	0,002

**Anexo 18 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,5833	1,2229	0,2496	-1,0997	-0,067	-2,337	23	0,029
A'	-0,525	1,4435	0,2947	-1,1345	0,0845	-1,782	23	0,088
Ls	-0,7167	1,8057	0,3686	-1,4792	0,0458	-1,944	23	0,064
StmS	-0,075	2,7301	0,5573	-1,2278	1,0778	-0,135	23	0,894
Stml	2,7292	2,591	0,5289	1,6351	3,8233	5,16	23	0
Li	2,1083	2,7026	0,5517	0,9671	3,2496	3,822	23	0,001
B'	2,0375	2,5694	0,5245	0,9526	3,1224	3,885	23	0,001

**Anexo 18 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-1,375	4,2755	0,8727	-3,1804	0,4304	-1,575	23	0,129
PNS	-1,3	3,1295	0,6388	-2,6215	0,0215	-2,035	23	0,054
A	-0,6	2,8601	0,5838	-1,8077	0,6077	-1,028	23	0,315
Mx1	-2,0792	3,7847	0,7726	-3,6773	-0,481	-2,691	23	0,013
Mx6	-1,1958	2,847	0,5811	-2,398	0,0064	-2,058	23	0,051
Md1	-3,7958	3,8707	0,7901	-5,4303	-2,1614	-4,804	23	0
Md6	-2,3708	2,9727	0,6068	-3,6261	-1,1156	-3,907	23	0,001
B	-4,7917	4,0986	0,8366	-6,5223	-3,061	-5,727	23	0
Pog	-4,675	4,9302	1,0064	-6,7569	-2,5931	-4,645	23	0
Gn	-4,2292	4,6545	0,9501	-6,1946	-2,2637	-4,451	23	0
Me	-4,1667	4,559	0,9306	-6,0918	-2,2415	-4,477	23	0
Na'	-0,65	2,1557	0,44	-1,5603	0,2603	-1,477	23	0,153
PN	-0,6917	1,9797	0,4041	-1,5276	0,1443	-1,712	23	0,1
Sn	-0,3042	1,9818	0,4045	-1,141	0,5327	-0,752	23	0,46
A'	-1,1208	3,1345	0,6398	-2,4444	0,2028	-1,752	23	0,093
Ls	-0,9958	2,7285	0,557	-2,148	0,1563	-1,788	23	0,087
StmS	-1,8292	3,5371	0,722	-3,3227	-0,3356	-2,533	23	0,019
Stml	-6,3083	4,5437	0,9275	-8,227	-4,3897	-6,802	23	0
Li	-6,0667	4,6684	0,9529	-8,0379	-4,0954	-6,366	23	0
B'	-6,1375	4,2637	0,8703	-7,9379	-4,3371	-7,052	23	0
Pog'	-6,6208	4,9401	1,0084	-8,7068	-4,5348	-6,566	23	0
Gn'	-5,1458	4,4999	0,9185	-7,046	-3,2457	-5,602	23	0
Me'	-3,6458	4,4218	0,9026	-5,513	-1,7787	-4,039	23	0,001

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-4,143	0

**Anexo 18 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según tipo de cirugía.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-4,8667	6,6741	1,3624	-7,6849	-2,0484	-3,572	23	0,002
AML	-6,3708	8,6341	1,7624	-10,0167	-2,725	-3,615	23	0,001

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,7917	2,1325	0,4353	-1,6922	0,1088	-1,819	23	0,082
A'	-1,4292	3,2215	0,6576	-2,7895	-0,0689	-2,173	23	0,04
Ls	-2,8542	2,8865	0,5892	-4,073	-1,6353	-4,844	23	0
StmS	-3,025	3,1957	0,6523	-4,3744	-1,6756	-4,637	23	0
Stml	-6,7917	3,6203	0,739	-8,3204	-5,2629	-9,19	23	0
Li	-5,9458	4,0973	0,8364	-7,676	-4,2157	-7,109	23	0
B'	-6,1542	3,6194	0,7388	-7,6825	-4,6258	-8,33	23	0

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-1,7208	7,4408	1,5189	-4,8628	1,4212	-1,133	23	0,269
AML	-2,1875	10,7821	2,2009	-6,7404	2,3654	-0,994	23	0,331

**Anexo 19: t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.****CIRUGÍA AVANCE MANDIBULAR**

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	3,9583	2,3059	0,6657	2,4932	5,4234	5,947	11	0
PNS	-0,5083	4,2337	1,2222	-3,1983	2,1817	-0,416	11	0,685
A	1,55	2,1254	0,6135	0,1996	2,9004	2,526	11	0,028
Mx1	-0,55	1,8008	0,5198	-1,6941	0,5941	-1,058	11	0,313
Mx6	-0,9833	2,4906	0,719	-2,5658	0,5991	-1,368	11	0,199
Md1	-0,2667	1,5476	0,4468	-1,25	0,7166	-0,597	11	0,563
Md6	-0,0833	2,5251	0,7289	-1,6877	1,521	-0,114	11	0,911
B	1,4	3,4975	1,0097	-0,8222	3,6222	1,387	11	0,193
Pog	1,7417	4,1877	1,2089	-0,9191	4,4024	1,441	11	0,178
Gn	1,6833	5,2983	1,5295	-1,6831	5,0497	1,101	11	0,295
Me	1,9333	4,221	1,2185	-0,7486	4,6152	1,587	11	0,141
Na'	0,5	1,0479	0,3025	-0,1658	1,1658	1,653	11	0,127
PN	-0,4667	0,8424	0,2432	-1,0019	0,0686	-1,919	11	0,081
Sn	-0,5667	1,3276	0,3832	-1,4102	0,2768	-1,479	11	0,167
A'	-0,825	1,6029	0,4627	-1,8434	0,1934	-1,783	11	0,102
Ls	-0,075	1,9089	0,551	-1,2879	1,1379	-0,136	11	0,894
StmS	-0,85	1,7521	0,5058	-1,9633	0,2633	-1,681	11	0,121
Stml	1,525	2,3034	0,6649	0,0615	2,9885	2,293	11	0,043
Li	2,5167	3,1599	0,9122	0,5089	4,5244	2,759	11	0,019
B'	1,5833	2,6354	0,7608	-0,0911	3,2578	2,081	11	0,062
Pog'	1,9	3,5019	1,0109	-0,325	4,125	1,879	11	0,087
Gn'	2,8833	4,8664	1,4048	-0,2086	5,9753	2,052	11	0,065
Me'	3,175	4,7748	1,3784	0,1413	6,2087	2,303	11	0,042

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-3,059	0,002
A	-2,043	0,041

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,5417	1,3021	0,3759	-1,369	0,2856	-1,441	11	0,177
A'	-0,7583	1,639	0,4731	-1,7997	0,283	-1,603	11	0,137
Ls	-1,075	1,9726	0,5694	-2,3283	0,1783	-1,888	11	0,086
StmS	-0,7583	2,9938	0,8642	-2,6605	1,1438	-0,877	11	0,399
Stml	2,4583	2,9935	0,8641	0,5564	4,3603	2,845	11	0,016
Li	1,9833	3,0519	0,881	0,0442	3,9224	2,251	11	0,046
B'	1,6417	2,6016	0,751	-0,0113	3,2946	2,186	11	0,051

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-2,1833	3,2184	0,9291	-4,2282	-0,1385	-2,35	11	0,038
PNS	-1,65	2,3953	0,6915	-3,1719	-0,1281	-2,386	11	0,036
A	-0,2917	2,3396	0,6754	-1,7782	1,1948	-0,432	11	0,674
Mx1	-1,4417	3,5148	1,0146	-3,6748	0,7915	-1,421	11	0,183
Mx6	-1,275	2,7877	0,8047	-3,0462	0,4962	-1,584	11	0,141
Md1	-3,3083	3,2326	0,9332	-5,3623	-1,2544	-3,545	11	0,005
Md6	-2,5	2,9674	0,8566	-4,3854	-0,6146	-2,918	11	0,014
B	-3,85	3,2823	0,9475	-5,9355	-1,7645	-4,063	11	0,002
Pog	-3,2833	4,0665	1,1739	-5,867	-0,6996	-2,797	11	0,017
Gn	-3,975	4,1807	1,2069	-6,6313	-1,3187	-3,294	11	0,007
Me	-2,6667	4,0044	1,156	-5,2109	-0,1224	-2,307	11	0,042
Na'	0,1833	2,1842	0,6305	-1,2044	1,5711	0,291	11	0,777
PN	-0,1167	1,7356	0,501	-1,2194	0,9861	-0,233	11	0,82
Sn	0,075	1,8675	0,5391	-1,1115	1,2615	0,139	11	0,892
A'	-0,825	2,1592	0,6233	-2,1969	0,5469	-1,324	11	0,212
Ls	-0,7083	2,7023	0,7801	-2,4253	1,0087	-0,908	11	0,383
StmS	-0,925	2,1265	0,6139	-2,2761	0,4261	-1,507	11	0,16
Stml	-5,1167	3,9432	1,1383	-7,6221	-2,6113	-4,495	11	0,001
Li	-4,45	3,7768	1,0903	-6,8497	-2,0503	-4,082	11	0,002
B'	-4,9417	3,6815	1,0628	-7,2808	-2,6025	-4,65	11	0,001
Pog'	-4,9917	4,1914	1,21	-7,6548	-2,3286	-4,125	11	0,002
Gn'	-3,9167	3,5014	1,0108	-6,1413	-1,692	-3,875	11	0,003
Me'	-2,0583	3,3765	0,9747	-4,2037	0,087	-2,112	11	0,058

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-2,981	0,003



**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-2,2417	7,5924	2,1917	-7,0656	2,5823	-1,023	11	0,328
AML	-5,8	11,179	3,2271	-12,9028	1,3028	-1,797	11	0,1

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,75	2,0774	0,5997	-2,0699	0,5699	-1,251	11	0,237
A'	-1,2417	2,8577	0,8249	-3,0573	0,574	-1,505	11	0,16
Ls	-2,5583	3,1913	0,9213	-4,586	-0,5307	-2,777	11	0,018
StmS	-2,6167	2,538	0,7327	-4,2292	-1,0041	-3,571	11	0,004
Stml	-6,6917	3,0551	0,8819	-8,6328	-4,7506	-7,588	11	0
Li	-5,3583	2,8353	0,8185	-7,1598	-3,5569	-6,547	11	0
B'	-5,05	3,7773	1,0904	-7,45	-2,65	-4,631	11	0,001

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	0,875	7,8233	2,2584	-4,0957	5,8457	0,387	11	0,706
AML	-2,675	12,2964	3,5497	-10,4878	5,1378	-0,754	11	0,467

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

## CIRUGÍA CENTRADO MANDIBULAR

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	5,7833	3,7381	1,5261	1,8604	9,7063	3,79	5	0,013
PNS	1,0833	3,6548	1,4921	-2,7522	4,9188	0,726	5	0,5
A	1,9667	1,9562	0,7986	-0,0862	4,0196	2,463	5	0,057
Mx1	0,4333	2,4525	1,0012	-2,1404	3,0071	0,433	5	0,683
Mx6	1,6	3,9324	1,6054	-2,5268	5,7268	0,997	5	0,365
Md1	1,0167	2,2658	0,925	-1,3611	3,3944	1,099	5	0,322
Md6	1,2667	5,8171	2,3748	-4,838	7,3713	0,533	5	0,617
B	2,0167	3,248	1,326	-1,3919	5,4253	1,521	5	0,189
Pog	3,3333	3,7157	1,5169	-0,5661	7,2328	2,197	5	0,079
Gn	3,0833	3,5346	1,443	-0,626	6,7927	2,137	5	0,086
Me	3,3	4,0998	1,6737	-1,0024	7,6024	1,972	5	0,106
Na'	-0,3667	0,3882	0,1585	-0,774	0,0407	-2,314	5	0,069
PN	-0,7667	0,5715	0,2333	-1,3665	-0,1669	-3,286	5	0,022
Sn	-0,2	1,1027	0,4502	-1,3572	0,9572	-0,444	5	0,675
A'	-0,3167	0,9196	0,3754	-1,2817	0,6484	-0,843	5	0,437
Ls	0,5333	1,3231	0,5402	-0,8552	1,9219	0,987	5	0,369
StmS	0,75	1,8641	0,761	-1,2063	2,7063	0,986	5	0,37
Stml	2,75	2,321	0,9475	0,3143	5,1857	2,902	5	0,034
Li	3,1	2,0833	0,8505	0,9137	5,2863	3,645	5	0,015
B'	2,0333	2,6265	1,0723	-0,723	4,7897	1,896	5	0,116
Pog'	1,9	2,4503	1,0003	-0,6714	4,4714	1,899	5	0,116
Gn'	1,7667	2,9296	1,196	-1,3078	4,8411	1,477	5	0,2
Me'	2,2667	3,9236	1,6018	-1,8509	6,3842	1,415	5	0,216

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-2,371	0,018
A	-2,366	0,018

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,35	1,0877	0,444	-1,4914	0,7914	-0,788	5	0,466
A'	-0,4667	1,0764	0,4394	-1,5963	0,663	-1,062	5	0,337
Ls	-0,3667	1,6669	0,6805	-2,116	1,3827	-0,539	5	0,613
StmS	0,65	2,7523	1,1236	-2,2383	3,5383	0,578	5	0,588
Stml	3,2	1,6733	0,6831	1,444	4,956	4,684	5	0,005
Li	2,6	2,6556	1,0841	-0,1868	5,3868	2,398	5	0,062
B'	2,2667	2,4238	0,9895	-0,2769	4,8103	2,291	5	0,071

**Anexo 19 (cont.): t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.**

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	-1,4167	2,0615	0,8416	-3,58	0,7467	-1,683	5	0,153
PNS	-2,45	3,9231	1,6016	-6,5671	1,6671	-1,53	5	0,187
A	-1,4333	3,0566	1,2478	-4,641	1,7743	-1,149	5	0,303
Mx1	-2,85	2,2043	0,8999	-5,1633	-0,5367	-3,167	5	0,025
Mx6	-2,6	2,0842	0,8509	-4,7873	-0,4127	-3,056	5	0,028
Md1	-4,5667	2,4279	0,9912	-7,1146	-2,0187	-4,607	5	0,006
Md6	-3,15	1,6897	0,6898	-4,9232	-1,3768	-4,566	5	0,006
B	-6,7167	4,3975	1,7953	-11,3315	-2,1018	-3,741	5	0,013
Pog	-6,9333	3,4396	1,4042	-10,5429	-3,3237	-4,938	5	0,004
Gn	-4,5833	4,1349	1,6881	-8,9227	-0,244	-2,715	5	0,042
Me	-5,85	2,9784	1,2159	-8,9757	-2,7243	-4,811	5	0,005
Na'	-2,1667	2,2358	0,9127	-4,513	0,1796	-2,374	5	0,064
PN	-1,5667	1,4081	0,5748	-3,0443	-0,089	-2,725	5	0,042
Sn	-1,45	1,8588	0,7588	-3,4007	0,5007	-1,911	5	0,114
A'	-2,6167	2,3634	0,9649	-5,0969	-0,1364	-2,712	5	0,042
Ls	-2,25	2,2034	0,8995	-4,5623	0,0623	-2,501	5	0,054
StmS	-4,7	4,54	1,8535	-9,4645	0,0645	-2,536	5	0,052
Stml	-8,5	3,6199	1,4778	-12,2989	-4,7011	-5,752	5	0,002
Li	-8,6833	3,786	1,5456	-12,6565	-4,7102	-5,618	5	0,002
B'	-7,8333	2,4155	0,9861	-10,3683	-5,2984	-7,944	5	0,001
Pog'	-9,6167	2,0449	0,8348	-11,7627	-7,4707	-11,519	5	0
Gn'	-6,7833	2,7088	1,1059	-9,6261	-3,9406	-6,134	5	0,002
Me'	-5,5333	3,2782	1,3383	-8,9736	-2,0931	-4,135	5	0,009

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-2,201	0,028

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-6,35	2,6674	1,089	-9,1493	-3,5507	-5,831	5	0,002
AML	-6,4333	5,1864	2,1173	-11,8761	-0,9905	-3,038	5	0,029

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-2,05	1,6404	0,6697	-3,7715	-0,3285	-3,061	5	0,028
A'	-2,7833	2,6271	1,0725	-5,5403	-0,0264	-2,595	5	0,049
Ls	-4,1833	1,6117	0,658	-5,8747	-2,4919	-6,358	5	0,001
StmS	-5,3167	3,0069	1,2276	-8,4723	-2,1611	-4,331	5	0,007
Stml	-8,4667	2,5828	1,0544	-11,1771	-5,7562	-8,03	5	0
Li	-8,5333	2,3763	0,9701	-11,0271	-6,0396	-8,796	5	0
B'	-8,0667	1,9012	0,7762	-10,0619	-6,0715	-10,393	5	0

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-3,7833	7,9265	3,236	-12,1017	4,535	-1,169	5	0,295
AML	-1,2667	11,0957	4,5298	-12,9109	10,3776	-0,28	5	0,791

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

## CIRUGÍA RETRUSIÓN MANDIBULAR

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	1,7667	1,5095	0,6163	0,1825	3,3508	2,867	5	0,035
PNS	1,2333	1,541	0,6291	-0,3838	2,8505	1,96	5	0,107
A	0,8333	1,5946	0,651	-0,8401	2,5067	1,28	5	0,257
Mx1	0,7333	2,2142	0,9039	-1,5903	3,057	0,811	5	0,454
Mx6	3,35	2,2116	0,9029	1,0291	5,6709	3,71	5	0,014
Md1	-0,25	3,9999	1,6329	-4,4476	3,9476	-0,153	5	0,884
Md6	3,4167	3,6526	1,4912	-0,4165	7,2499	2,291	5	0,071
B	2,55	2,4623	1,0052	-0,034	5,134	2,537	5	0,052
Pog	2,6	2,9509	1,2047	-0,4968	5,6968	2,158	5	0,083
Gn	1,9	3,7683	1,5384	-2,0546	5,8546	1,235	5	0,272
Me	2,75	3,6126	1,4748	-1,0412	6,5412	1,865	5	0,121
Na'	-0,25	0,5206	0,2125	-0,7963	0,2963	-1,176	5	0,292
PN	-0,75	0,6535	0,2668	-1,4358	-0,0642	-2,811	5	0,037
Sn	-0,7167	1,1197	0,4571	-1,8917	0,4584	-1,568	5	0,178
A'	0,2167	1,3949	0,5695	-1,2472	1,6805	0,38	5	0,719
Ls	0,9667	1,633	0,6667	-0,7471	2,6804	1,45	5	0,207
StmS	0,6167	2,2463	0,917	-1,7406	2,974	0,672	5	0,531
Stml	1,7833	2,7766	1,1336	-1,1306	4,6972	1,573	5	0,176
Li	2,4333	2,6212	1,0701	-0,3174	5,1841	2,274	5	0,072
B'	2,2167	3,134	1,2794	-1,0722	5,5055	1,733	5	0,144
Pog'	2,55	3,056	1,2476	-0,6571	5,7571	2,044	5	0,096
Gn'	3,0833	4,0632	1,6588	-1,1807	7,3474	1,859	5	0,122
Me'	4,5	3,1812	1,2987	1,1615	7,8385	3,465	5	0,018

Diferencias horizontales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
ANS	-2,207	0,027
A	-1,214	0,225

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	-0,9	1,3327	0,5441	-2,2985	0,4985	-1,654	5	0,159
A'	-0,1167	1,477	0,603	-1,6667	1,4334	-0,193	5	0,854
Ls	-0,35	1,7444	0,7122	-2,1807	1,4807	-0,491	5	0,644
StmS	0,5667	2,1787	0,8894	-1,7197	2,8531	0,637	5	0,552
Stml	2,8	2,8142	1,1489	-0,1534	5,7534	2,437	5	0,059
Li	1,8667	2,3788	0,9711	-0,6297	4,3631	1,922	5	0,113
B'	2,6	2,9638	1,21	-0,5103	5,7103	2,149	5	0,084

**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANS	0,2833	7,2237	2,9491	-7,2975	7,8641	0,096	5	0,927
PNS	0,55	3,3243	1,3571	-2,9386	4,0386	0,405	5	0,702
A	-0,3833	3,8892	1,5877	-4,4648	3,6981	-0,241	5	0,819
Mx1	-2,5833	5,6446	2,3044	-8,507	3,3403	-1,121	5	0,313
Mx6	0,3667	3,2457	1,3251	-3,0395	3,7728	0,277	5	0,793
Md1	-4	6,2209	2,5397	-10,5285	2,5285	-1,575	5	0,176
Md6	-1,3333	4,0451	1,6514	-5,5784	2,9117	-0,807	5	0,456
B	-4,75	5,2588	2,1469	-10,2688	0,7688	-2,212	5	0,078
Pog	-5,2	7,246	2,9582	-12,8042	2,4042	-1,758	5	0,139
Gn	-4,3833	6,6162	2,701	-11,3266	2,5599	-1,623	5	0,166
Me	-5,4833	6,3704	2,6007	-12,1686	1,202	-2,108	5	0,089
Na'	-0,8	1,195	0,4879	-2,0541	0,4541	-1,64	5	0,162
PN	-0,9667	2,7595	1,1265	-3,8626	1,9292	-0,858	5	0,43
Sn	0,0833	2,1995	0,8979	-2,2249	2,3915	0,093	5	0,93
A'	-0,2167	5,0475	2,0606	-5,5137	5,0804	-0,105	5	0,92
Ls	-0,3167	3,2689	1,3345	-3,7472	3,1138	-0,237	5	0,822
StmS	-0,7667	3,7125	1,5156	-4,6627	3,1294	-0,506	5	0,634
Stml	-6,5	6,2	2,5311	-13,0065	0,0065	-2,568	5	0,05
Li	-6,6833	6,292	2,5687	-13,2864	-0,0803	-2,602	5	0,048
B'	-6,8333	6,3645	2,5983	-13,5125	-0,1542	-2,63	5	0,047
Pog'	-6,8833	7,2253	2,9497	-14,4659	0,6992	-2,334	5	0,067
Gn'	-5,9667	7,1542	2,9207	-13,4745	1,5412	-2,043	5	0,097
Me'	-4,9333	6,4652	2,6394	-11,7181	1,8515	-1,869	5	0,121

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
Pog'	-1,992	0,046



**Anexo 19 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según cirugía mandibular.

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-8,6333	5,8963	2,4072	-14,8211	-2,4455	-3,587	5	0,016
AML	-7,45	6,2375	2,5465	-13,9959	-0,9041	-2,926	5	0,033

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Sn	0,3833	2,2746	0,9286	-2,0037	2,7703	0,413	5	0,697
A'	-0,45	4,4085	1,7998	-5,0765	4,1765	-0,25	5	0,813
Ls	-2,1167	3,2158	1,3129	-5,4915	1,2582	-1,612	5	0,168
StmS	-1,55	3,8014	1,5519	-5,5394	2,4394	-0,999	5	0,364
Stml	-5,3167	5,2044	2,1247	-10,7783	0,145	-2,502	5	0,054
Li	-4,5333	6,5295	2,6657	-11,3856	2,319	-1,701	5	0,15
B'	-6,45	4,2232	1,7241	-10,8819	-2,0181	-3,741	5	0,013

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
ANL	-4,85	4,9172	2,0074	-10,0103	0,3103	-2,416	5	0,06
AML	-2,1333	8,7986	3,592	-11,3669	7,1002	-0,594	5	0,578

**Anexo 20:** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según mentoplastia.

## MENTOPLASTIA

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
B	2,4875	3,4084	0,8521	0,6713	4,3037	2,919	15	0,011
Pog	3,9563	3,8733	0,9683	1,8923	6,0202	4,086	15	0,001
Gn	3,9	4,7257	1,1814	1,3819	6,4181	3,301	15	0,005
Me	4,1313	4,1373	1,0343	1,9267	6,3358	3,994	15	0,001
Stml	2,7313	2,1209	0,5302	1,6011	3,8614	5,151	15	0
Li	3,675	2,5418	0,6354	2,3206	5,0294	5,783	15	0
B'	2,75	2,6362	0,659	1,3453	4,1547	4,173	15	0,001
Pog'	3,4375	2,9935	0,7484	1,8424	5,0326	4,593	15	0
Gn'	3,2938	4,361	1,0902	0,97	5,6175	3,021	15	0,009
Me'	3,825	4,7701	1,1925	1,2832	6,3668	3,207	15	0,006

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Stml	3,4875	1,713	0,4283	2,5747	4,4003	8,143	15	0
Li	2,9563	2,625	0,6563	1,5575	4,355	4,505	15	0
B'	2,9375	2,3128	0,5782	1,7051	4,1699	5,08	15	0

**Anexo 20 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según mentoplastia.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
B	-5,8313	3,4415	0,8604	-7,6651	-3,9974	-6,778	15	0
Pog	-5,7813	4,0864	1,0216	-7,9588	-3,6037	-5,659	15	0
Gn	-5,15	3,9749	0,9937	-7,2681	-3,0319	-5,182	15	0
Me	-4,625	4,0573	1,0143	-6,787	-2,463	-4,56	15	0
Stml	-7,8125	3,7243	0,9311	-9,797	-5,828	-8,391	15	0
Li	-7,5875	4,1242	1,0311	-9,7851	-5,3899	-7,359	15	0
B'	-7,3188	3,2572	0,8143	-9,0544	-5,5831	-8,988	15	0
Pog'	-8,5125	4,1646	1,0411	-10,7317	-6,2933	-8,176	15	0
Gn'	-6,05	3,4305	0,8576	-7,878	-4,222	-7,054	15	0
Me'	-4,4625	3,5751	0,8938	-6,3675	-2,5575	-4,993	15	0

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
<b>Pog'</b>	-3,516	0

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
AML	-6,2125	8,9982	2,2496	-11,0073	-1,4177	-2,762	15	0,015

**Anexo 20 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según mentoplastia.

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Stml	-8,1938	2,5384	0,6346	-9,5463	-6,8412	-12,912	15	0
Li	-7,5563	2,6713	0,6678	-8,9797	-6,1328	-11,315	15	0
B'	-7,4063	2,6335	0,6584	-8,8095	-6,003	-11,249	15	0

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
AML	-2,1688	11,1082	2,777	-8,0879	3,7504	-0,781	15	0,447

**Anexo 20 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según mentoplastia.

## NO MENTOPLASTIA

Diferencias horizontales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
B	1,2455	2,3175	0,6987	-0,3115	2,8024	1,782	10	0,105
Pog	0,9545	2,7471	0,8283	-0,891	2,8001	1,152	10	0,276
Gn	0,4636	3,0765	0,9276	-1,6032	2,5304	0,5	10	0,628
Me	1,0364	3,1487	0,9494	-1,079	3,1517	1,092	10	0,301
Stml	0,9364	2,4606	0,7419	-0,7167	2,5894	1,262	10	0,236
Li	1,5182	2,2418	0,6759	0,0121	3,0242	2,246	10	0,049
B'	1,1545	2,5959	0,7827	-0,5894	2,8985	1,475	10	0,171
Pog'	1,0636	3,0084	0,9071	-0,9574	3,0847	1,173	10	0,268
Gn'	2,0182	3,4481	1,0397	-0,2983	4,3347	1,941	10	0,081
Me'	3,1909	2,9067	0,8764	1,2382	5,1437	3,641	10	0,005

Diferencias horizontales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Stml	1,9182	3,2474	0,9791	-0,2635	4,0998	1,959	10	0,079
Li	1,1091	2,1206	0,6394	-0,3155	2,5337	1,735	10	0,113
B'	1,3091	2,6421	0,7966	-0,4659	3,0841	1,643	10	0,131

**Anexo 20 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según mentoplastia.

Diferencias verticales	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
B	-3,6091	4,4992	1,3566	-6,6317	-0,5865	-2,66	10	0,024
Pog	-3,7636	5,7	1,7186	-7,593	0,0657	-2,19	10	0,053
Gn	-3,9091	5,5126	1,6621	-7,6125	-0,2057	-2,352	10	0,041
Me	-4,2273	5,447	1,6423	-7,8866	-0,5679	-2,574	10	0,028
Stml	-4,9818	5,3896	1,625	-8,6026	-1,361	-3,066	10	0,012
Li	-4,7091	5,4224	1,6349	-8,3519	-1,0662	-2,88	10	0,016
B'	-5,0182	5,3026	1,5988	-8,5805	-1,4558	-3,139	10	0,011
Pog'	-4,8364	5,7707	1,7399	-8,7131	-0,9596	-2,78	10	0,019
Gn'	-4,2	5,6942	1,7169	-8,0254	-0,3746	-2,446	10	0,034
Me'	-3,2091	5,5019	1,6589	-6,9053	0,4871	-1,934	10	0,082

Diferencias verticales	test de rangos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (bilateral)
<b>Pog'</b>	-2,578	0,01

Diferencias angulares	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
AML	-6,0273	9,2107	2,7771	-12,2151	0,1605	-2,17	10	0,055

**Anexo 20 (cont.):** t de Student y test de Wilcoxon para datos pareados según mentoplastia.

Diferencias verticales (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
Stml	-5,0364	4,3233	1,3035	-7,9408	-2,132	-3,864	10	0,003
Li	-3,9818	5,0014	1,508	-7,3418	-0,6219	-2,641	10	0,025
B'	-4,4727	4,4717	1,3483	-7,4769	-1,4686	-3,317	10	0,008

Diferencias angulares (ajuste labial)	Diferencias relacionadas (t Student para datos pareados)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ de la media	95% intervalo conf				
				Inferior	Superior			
AML	-2,3182	9,276	2,7968	-8,5499	3,9135	-0,829	10	0,427

**Anexo 21:** valores absolutos y diferencias lineales.

Caso	Medidas horizontales														
	A			A'			Mx1			Ls			Md1		
	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif
1	-14,8	-12	2,8	-3,4	-0,4	3	-11,4	-6,6	4,8	-1	4,2	5,2	-18	-12,6	5,4
2	-15,3	-13,1	2,2	-2,5	-1	1,5	-8,2	-7,7	0,5	2,2	3	0,8	-10,3	-10,2	0,1
3	-14,2	-11,3	2,9	-1,1	0	1,1	-5,5	-3,1	2,4	4,8	6,5	1,7	-3,3	-7,7	-4,4
4	-16,4	-13,9	2,5	-2	-0,7	1,3	-9,7	-8	1,7	2	2,5	0,5	-9,4	-10,3	-0,9
5	-15,4	-9,6	5,8	-3,2	0	3,2	-9,8	-4,8	5	0	4,4	4,4	-8,1	-7,9	0,2
6	-17,4	-12,9	4,5	-3,5	0	3,5	-9,8	-6	3,8	0	4,2	4,2	-8	-10,1	-2,1
7	-17,8	-16,1	1,7	-2,7	-1,3	1,4	-16,5	-14,8	1,7	-1	-0,5	0,5	-13,3	-17,5	-4,2
8	-12,1	-9,7	2,4	-1	-0,9	0,1	-7,6	-3,9	3,7	2,5	4,5	2	-11,8	-6,7	5,1
9	-17,1	-13,9	3,2	-3,9	-1,2	2,7	-15	-9,3	5,7	-1,4	1,9	3,3	-11,3	-6,6	4,7
10	-21,8	-15,3	6,5	-4,7	-1	3,7	-16,5	-9,8	6,7	-3,3	2,9	6,2	-16,4	-11,3	5,1
11	-19	-19,1	-0,1	-3,5	-1,1	2,4	-19,6	-15,1	4,5	-1,8	1,3	3,1	-16,4	-18,4	-2
12	-16,7	-14,2	2,5	-4,1	-1	3,1	-12,4	-9,4	3	-3,1	1,3	4,4	-16,6	-12,4	4,2
13	-16,5	-14,9	1,6	-2,9	-1,1	1,8	-14,8	-12,9	1,9	-0,8	0,9	1,7	-11,4	-15,7	-4,3
14	-17,5	-13,9	3,6	-4,5	-0,8	3,7	-16,5	-12,8	3,7	-3,2	2,4	5,6	-17,7	-15,4	2,3
15	-14,5	-11,9	2,6	-2,3	-0,4	1,9	-13,2	-8,1	5,1	2	3,7	1,7	-11,1	-11,6	-0,5
16	-22,4	-20	2,4	-5,1	-3,1	2	-20,4	-13,8	6,6	-2,9	-1	1,9	-23,6	-16,8	6,8
17	-14,8	-13,3	1,5	-2,5	-0,5	2	-6,4	-5,1	1,3	0	2,2	2,2	-8,4	-7,6	0,8
18	-19,9	-12,8	7,1	-11,1	-2	9,1	-24,3	-12,1	12,2	-10,8	0	10,8	-21,2	-15	6,2
19	-17,6	-12,5	5,1	-5,9	-1	4,9	-15,5	-11	4,5	-4	2	6	-23,8	-15,1	8,7
20	-22,2	-18,6	3,6	-3,4	-1,9	1,5	-11,5	-7,2	4,3	3	5,9	2,9	-10,5	-12,1	-1,6
21	-13,4	-12	1,4	-2,3	0,6	2,9	-10,8	-4,4	6,4	2,2	7,2	5	-11,7	-8,7	3
22	-18,4	-14,1	4,3	-4	1,4	5,4	-16,6	-9,1	7,5	-3	4,3	7,3	-18,8	-11,7	7,1
23	-18,7	-12,2	6,5	-5,1	-0,9	4,2	-21,4	-10,1	11,3	-3,9	3,3	7,2	-28,2	-14,3	13,9
24	-15,2	-11,2	4	-5,4	1	6,4	-15,1	-7,6	7,5	-2,4	3,2	5,6	-21,5	-10,4	11,1
25	-16,1	-13,7	2,4	-3,4	1,5	4,9	-13,4	-7,1	6,3	-0,4	4,5	4,9	-10,6	-10,5	0,1
26	-17	-10,9	6,1	-5,1	0,7	5,8	-15,5	-9	6,5	-0,6	5,7	6,3	-20,5	-12,1	8,4
27	-14	-10,3	3,7	-4,1	-0,8	3,3	-15	-9,7	5,3	0	3,7	3,7	-11	-12,9	-1,9



**Anexo 21 (cont.): valores absolutos y diferencias lineales.**

Caso	Medidas horizontales														
	Li			B			B'			Pog			Pog'		
	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif
1	-10,1	-1,7	8,4	-27	-20	7	-18,8	-10	8,8	-27,1	-16,5	10,6	-16,2	-6,3	9,9
2	4,4	1,1	-3,3	-14	-15	-1	-3,7	-5,7	-2	-12,5	-12,4	0,1	-0,8	-1,9	-1,1
3	10,6	8	-2,6	-7,1	-11	-3,9	5,1	2,9	-2,2	-1,7	-7,8	-6,1	8,8	7,2	-1,6
4	2	1	-1	-17,1	-17,4	-0,3	-8	-7,2	0,8	-16,4	-16,8	-0,4	-6,1	-4,6	1,5
5	4,5	4,7	0,2	-10,6	-10,5	0,1	-2,6	-0,9	1,7	-9,3	-6,3	3	-1,8	1,8	3,6
6	4,1	2,2	-1,9	-12,8	-14,2	-1,4	-3	-4,1	-1,1	-10,6	-10,9	-0,3	-2,7	-2,5	0,2
7	2,7	-2,9	-5,6	-17,9	-23,4	-5,5	-6,2	-9,5	-3,3	-13,3	-17,8	-4,5	-0,7	-3,3	-2,6
8	-2,3	-0,9	1,4	-20,6	-17,3	3,3	-12,8	-8,8	4	-25,4	-17,8	7,6	-14,4	-7,1	7,3
9	2	0,6	-1,4	-15,4	-17	-1,6	-4	-4,7	-0,7	-14,8	-15,2	-0,4	-2	-2,6	-0,6
10	-3,5	0	3,5	-27,3	-18,1	9,2	-15,2	-6,9	8,3	-30,2	-15,3	14,9	-15,4	-2,9	12,5
11	-1,7	-4,4	-2,7	-22,5	-23,9	-1,4	-10,9	-11,4	-0,5	-19,1	-18,6	0,5	-9,2	-7,3	1,9
12	-3,8	-1,4	2,4	-24,3	-20,6	3,7	-13,4	-8,8	4,6	-22	-14,1	7,9	-14,1	-5	9,1
13	0	-4,5	-4,5	-20	-23,2	-3,2	-8,4	-9,6	-1,2	-20,2	-22,6	-2,4	-7	-8	-1
14	-5,5	-4	1,5	-27,5	-24,5	3	-16,5	-13,3	3,2	-26,7	-21	5,7	-16,5	-9,5	7
15	4,6	-1,1	-5,7	-17,2	-17,7	-0,5	-3,5	-8,1	-4,6	-14,5	-13,9	0,6	0	-1,1	-1,1
16	-6,2	-6,4	-0,2	-32,9	-26,5	6,4	-19,6	-13	6,6	-35,3	-25,5	9,8	-18	-9,9	8,1
17	2,4	2,4	0	-14,1	-10,9	3,2	-4	-2	2	-11,6	-7	4,6	-3,2	1,2	4,4
18	-8,4	-4,4	4	-23,4	-17,4	6	-12,8	-9,3	3,5	-21,8	-12,6	9,2	-10,2	-4,6	5,6
19	-9	-3,5	5,5	-31,4	-24,4	7	-20,3	-13,6	6,7	-29,8	-22,2	7,6	-19,3	-11,2	8,1
20	8	5,9	-2,1	-14,6	-13,9	0,7	-3,3	-4	-0,7	-12,9	-9	3,9	-1,9	0,8	2,7
21	0,8	3,6	2,8	-13,5	-11,3	2,2	-4,3	-0,8	3,5	-9,3	-4	5,3	-2,9	2,9	5,8
22	-6,9	1,2	8,1	-25,2	-17,8	7,4	-13,3	-6	7,3	-23,5	-15,4	8,1	-11,3	-3,6	7,7
23	-13,4	-4,6	8,8	-40,2	-26,1	14,1	-27	-14,1	12,9	-44,1	-25,4	18,7	-27,6	-13,5	14,1
24	-9,3	0	9,3	-30,9	-17,7	13,2	-21	-9,1	11,9	-34,4	-17,9	16,5	-19,6	-6,5	13,1
25	2,7	3	0,3	-16,2	-16	0,2	-5,8	-4,6	1,2	-15,2	-14,5	0,7	-4,4	-2,7	1,7
26	-5,8	0,6	6,4	-27	-17,1	9,9	-15,5	-5,4	10,1	-25,4	-16	9,4	-11,4	-2,7	8,7
27	2,2	-2,4	-4,6	-15,4	-14,6	0,8	-5,3	-8	-2,7	-9,9	-12,1	-2,2	-1,4	-3,4	-2

**Anexo 21:** valores absolutos y diferencias lineales.

Caso	Medidas verticales														
	A			A'			Mx1			Ls			Md1		
	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif
1	63,7	64,8	1,1	66,5	68,1	1,6	88,6	90,4	1,8	73,1	78,7	5,6	84,5	87,3	2,8
2	59,2	58,4	-0,8	60,4	61,2	0,8	77	84,4	7,4	68,7	67,5	-1,2	78,9	83,4	4,5
3	63,3	66,2	2,9	65,6	66,2	0,6	84,9	90,5	5,6	73,4	79,2	5,8	84,4	88,8	4,4
4	63,4	65,3	1,9	66	63,8	-2,2	86,6	85,3	-1,3	76,9	76,2	-0,7	87,4	83,8	-3,6
5	63,7	65,1	1,4	65,5	61,1	-4,4	84,8	86,1	1,3	73,4	74,6	1,2	88,6	86,8	-1,8
6	70,1	68,1	-2	72	69,7	-2,3	89,1	90,2	1,1	80,6	80,2	-0,4	91,4	88,7	-2,7
7	73,6	79,3	5,7	79	85,4	6,4	93,1	101,9	8,8	88,2	93,9	5,7	95	101,1	6,1
8	68,7	67,5	-1,2	71,3	66	-5,3	92,6	92,5	-0,1	81,8	82,6	0,8	91,2	90	-1,2
9	74,4	67,1	-7,3	76,6	70,4	-6,2	94	87,2	-6,8	84,2	80,9	-3,3	93,3	85,8	-7,5
10	68,7	67,2	-1,5	73,3	70,5	-2,8	92,6	90,9	-1,7	85	85	0	96	89,9	-6,1
11	71,3	70,9	-0,4	76,2	75,2	-1	91	93,4	2,4	83,2	85	1,8	92,5	93,4	0,9
12	68,5	68	-0,5	67,7	68	0,3	88,7	88,5	-0,2	79	81,5	2,5	91,2	89,4	-1,8
13	63,8	69,1	5,3	73,6	75,3	1,7	87,3	95,1	7,8	80,4	88,4	8	88,4	93,4	5
14	73,3	73,5	0,2	77,1	74,7	-2,4	96	96,4	0,4	87,9	87	-0,9	99,4	94,3	-5,1
15	73,8	68,2	-5,6	71,8	69,3	-2,5	91,5	89,7	-1,8	78,4	79,7	1,3	93,8	87,6	-6,2
16	69	71,3	2,3	76,6	76,4	-0,2	96,2	95,4	-0,8	85,5	85,1	-0,4	98	96,4	-1,6
17	65,8	63,5	-2,3	68,5	64,9	-3,6	87,2	84,9	-2,3	76,1	75,1	-1	87,6	84	-3,6
18	73,8	73	-0,8	78,6	74,1	-4,5	91,8	91,1	-0,7	85,4	82	-3,4	93,5	88	-5,5
19	69,4	62,3	-7,1	70,6	66,5	-4,1	88,3	87,3	-1	77,2	75,5	-1,7	90,1	85,8	-4,3
20	70,1	67,1	-3	73,3	69,2	-4,1	96,2	91,6	-4,6	82,7	81,7	-1	99,4	88,4	-11
21	67,9	63,4	-4,5	69,4	67	-2,4	86,7	83,9	-2,8	77,3	73,9	-3,4	88,8	84	-4,8
22	74,8	71,8	-3	76,5	76,7	0,2	89,3	95,3	6	87,6	89,3	1,7	90,9	95,3	4,4
23	78,1	76	-2,1	81,4	78,7	-2,7	98,3	99,9	1,6	91,4	92,8	1,4	95,1	98,1	3
24	67,7	61,3	-6,4	69,1	67,2	-1,9	89,8	82,9	-6,9	79,5	75,8	-3,7	89,8	82,1	-7,7
25	68,9	65,1	-3,8	71,4	75,2	3,8	90	91,7	1,7	81	84,6	3,6	90,3	90,4	0,1
26	69,3	69,5	0,2	71,4	73	1,6	91,6	89,9	-1,7	80,4	80	-0,4	92,6	87,1	-5,5
27	72,8	72,1	-0,7	74,2	75,6	1,4	92	95,5	3,5	82,5	85,3	2,8	93,4	93,8	0,4

**Anexo 21 (cont.): valores absolutos y diferencias lineales.**

Caso	Medidas verticales														
	Li			B			B'			Pog			Pog'		
	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif	Pre	Post	Dif
1	96,1	99	2,9	97,8	105,7	7,9	102,8	105,7	2,9	114,3	119,2	4,9	111	115,5	4,5
2	83,2	93,1	9,9	93,4	97,5	4,1	92,3	100,5	8,2	109,8	115,5	5,7	105,1	114,7	9,6
3	88,7	94,6	5,9	98,8	106,8	8	95,3	101,3	6	120,2	123,4	3,2	113,4	119,4	6
4	98,5	94,5	-4	104,7	100,7	-4	107,6	104,7	-2,9	122,2	117,2	-5	120,9	117,2	-3,7
5	96	92,8	-3,2	104,3	103,2	-1,1	105,5	104	-1,5	117,8	117,9	0,1	114,7	114,8	0,1
6	95,7	98,6	2,9	105,2	104,3	-0,9	104	104,7	0,7	120,5	118,5	-2	114,8	116,4	1,6
7	105,9	109,4	3,5	112	118,2	6,2	115,2	119,4	4,2	126,5	136,4	9,9	132,9	139,2	6,3
8	102,2	99,1	-3,1	108,1	110,4	2,3	113,3	111,4	-1,9	127	126,4	-0,6	122,5	121,1	-1,4
9	99,6	95,5	-4,1	110	105,1	-4,9	109,6	105,1	-4,5	127,2	120,6	-6,6	122,3	117	-5,3
10	102,4	98,6	-3,8	112,5	108,3	-4,2	114,4	112	-2,4	131,9	126	-5,9	124,1	124,4	0,3
11	102,9	104,3	1,4	116,7	112,8	-3,9	114	114,3	0,3	128,1	129,7	1,6	127,3	130,8	3,5
12	96,5	95,1	-1,4	107,4	105,6	-1,8	105,4	105,2	-0,2	122,7	122,3	-0,4	114,2	118,5	4,3
13	96,5	102,7	6,2	105,1	110,3	5,2	106,3	112,4	6,1	121,6	128,2	6,6	116,3	127	10,7
14	104,6	105,5	0,9	114,2	111,2	-3	113	113,2	0,2	129,5	128,9	-0,6	122,5	125,2	2,7
15	96,2	96,1	-0,1	108,5	102,1	-6,4	104,9	104,5	-0,4	126,8	119	-7,8	116,6	116	-0,6
16	109,5	108,7	-0,8	115,1	116,2	1,1	119,1	122	2,9	133,8	137	3,2	132,2	134,7	2,5
17	94,3	90,5	-3,8	104,6	101,7	-2,9	103,9	99,7	-4,2	121,1	118,1	-3	115,5	112,5	-3
18	100	94,8	-5,2	106,3	99,8	-6,5	107,5	101,5	-6	121,4	116,9	-4,5	121,4	116,9	-4,5
19	98,6	93	-5,6	105,5	100,1	-5,4	105	101,9	-3,1	122,5	121,6	-0,9	116,3	117,2	0,9
20	110,9	103,3	-7,6	122,1	114,5	-7,6	119,7	113,7	-6	140,1	133,7	-6,4	135,2	131,2	-4
21	93,9	89,4	-4,5	102,4	99,8	-2,6	102,4	98,4	-4	117,3	114	-3,3	117,3	112,6	-4,7
22	99,1	102,8	3,7	106,6	112	5,4	113,5	115,9	2,4	120,6	127,2	6,6	123,6	126	2,4
23	107,6	110,6	3	109,1	118,7	9,6	113	119,4	6,4	122,4	129,7	7,3	121,4	129,9	8,5
24	100,2	91,6	-8,6	105,3	106,3	1	105,7	102,1	-3,6	117,4	113,3	-4,1	115	113,6	-1,4
25	98	97,5	-0,5	108,3	117,9	9,6	109,2	109,7	0,5	124,7	124,9	0,2	121,8	122,5	0,7
26	100,8	98,1	-2,7	117,9	114,2	-3,7	109,1	106,4	-2,7	130,7	122,4	-8,3	123,3	119,5	-3,8
27	98,6	99,9	1,3	110,1	117,4	7,3	109	112,3	3,3	124,5	125,6	1,1	125,9	126,7	0,8

**Anexo 22:** coeficientes de correlación tejidos duros-tejidos blandos.

<b>Correlación global</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,662**	0,821**	0,876**	0,948**	0,968**	0,538**	0,737**	0,852**	0,786**	0,843**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0	0	0	0	0	0,004	0	0	0	0
<b>Coef Spearman</b>	0,666**	0,741**	0,869**	0,920**	0,953**	0,487*	0,730**	0,838**	0,789**	0,852**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,000	0

\*.La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

<b>Correlación clases II</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,785*	0,762*	0,855**	0,937**	0,922**	0,341	0,656	0,715*	0,758*	0,827**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,012	0,017	0,003	0	0	0,369	0,055	0,031	0,018	0,006
<b>Coef Spearman</b>	0,883**	0,576	0,883**	0,946**	0,828**	0,417	0,667*	0,633	0,633	0,828**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,002	0,105	0,002	0	0,006	0,265	0,05	0,067	0,067	0,006

\*.La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

<b>Correlación clases III</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,551*	0,809**	0,810**	0,937**	0,972**	0,575*	0,787**	0,888**	0,804**	0,881**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,022	0	0	0	0	0,016	0	0	0	0
<b>Coef Spearman</b>	0,449	0,773**	0,785**	0,795**	0,949**	0,520*	0,750**	0,894**	0,809**	0,917**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,071	0	0	0	0	0,033	0,001	0	0	0

\*.La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

<b>Correlación monomaxilar</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,994	0,962	0,996	0,964	0,895	0,983	0,996	0,863	0,971	0,99
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,072	0,176	0,055	0,171	0,295	0,118	0,058	0,338	0,154	0,089
<b>Coef Spearman</b>	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**	0,5	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**
<b>Sig. (bilateral)</b>	.	.	.	.	0,667	.	.	.	.	.

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 22 (cont.):** coeficientes de correlación tejidos duros-tejidos blandos.

<b>Correlación</b> <b>bimaxilar</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,559**	0,767**	0,867**	0,952**	0,974**	0,545**	0,711**	0,857**	0,772**	0,835**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,004	0	0	0	0	0,006	0	0	0	0
<b>Coef Spearman</b>	0,613**	0,730**	0,860**	0,912**	0,966**	0,474*	0,729**	0,860**	0,771**	0,857**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,001	0	0	0	0	0,019	0	0	0	0

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

<b>Correlación</b> <b>avance Md</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,51	0,744**	0,786**	0,979**	0,991**	0,179	0,753**	0,961**	0,797**	0,833**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,09	0,005	0,002	0	0	0,577	0,005	0	0,002	0,001
<b>Coef Spearman</b>	0,549	0,694*	0,785**	0,963**	0,981**	0,112	0,909**	0,928**	0,712**	0,799**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,065	0,012	0,003	0	0	0,729	0	0	0,009	0,002

\*.La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

<b>Correlación</b> <b>centrado Md</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,698	0,499	0,869*	0,923**	0,933**	0,772	0,762	0,778	0,891*	0,946**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,123	0,314	0,025	0,009	0,007	0,072	0,078	0,069	0,017	0,004
<b>Coef Spearman</b>	0,486	0,319	0,486	0,638	0,771	0,886*	0,551	0,6	0,714	0,943**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,329	0,538	0,329	0,173	0,072	0,019	0,257	0,208	0,111	0,005

<b>Correlación</b> <b>retrusión Md</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,73	0,919**	0,664	0,492	0,936**	0,793	0,718	0,888*	0,889*	0,919**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,1	0,01	0,151	0,322	0,006	0,06	0,108	0,018	0,018	0,01
<b>Coef Spearman</b>	0,841*	0,714	0,886*	0,232	0,886*	0,657	0,657	0,943**	0,771	0,943**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,036	0,111	0,019	0,658	0,019	0,156	0,156	0,005	0,072	0,005

\*.La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 22 (cont.):** coeficientes de correlación tejidos duros-tejidos blandos.

<b>Correlación mentoplastia</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,727**	0,758**	0,903**	0,951**	0,960**	0,564*	0,845**	0,758**	0,859**	0,851**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,002	0,001	0	0	0	0,029	0	0,001	0	0
<b>Coef Spearman</b>	0,808**	0,622*	0,853**	0,953**	0,913**	0,572*	0,570*	0,621*	0,775**	0,807**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0	0,013	0	0	0	0,026	0,026	0,014	0,001	0

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

<b>Correlación no mentoplastia</b>	<b>Correlaciones horizontales</b>					<b>Correlaciones verticales</b>				
	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'	A-A'	Mx1-Ls	Md1-Li	B-B'	Pg-Pg'
<b>Coef Pearson</b>	0,565	0,913**	0,895**	0,941**	0,981**	0,659*	0,709**	0,915**	0,796**	0,904**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,056	0	0	0	0	0,02	0,01	0	0,002	0
<b>Coef Spearman</b>	0,529	0,865**	0,872**	0,841**	0,977**	0,536	0,708*	0,963**	0,755**	0,909**
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,077	0	0	0,001	0	0,073	0,01	0	0,005	0

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 23:** coeficientes de correlación de error en la planificación y calidad de vida.

<b>Error global- calidad de vida</b>	<b>Correlaciones sin ajuste labial</b>		<b>Correlaciones con ajuste labial</b>	
	Error : OHIP-14	Error : OQLQ	Error : OHIP-14	Error : OQLQ
<b>Coef Pearson</b>	0,203	0,201	0,171	0,269
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,31	0,314	0,394	0,174
<b>Coef Spearman</b>	0,281	0,331	0,227	0,337
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,155	0,092	0,255	0,086

<b>Perfil blando - calidad de vida</b>	<b>Correlaciones sin ajuste labial</b>		<b>Correlaciones con ajuste labial</b>	
	Error : OHIP-14	Error : OQLQ	Error : OHIP-14	Error : OQLQ
<b>Coef Pearson</b>	0,145	0,211	0,094	0,325
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,47	0,29	0,642	0,098
<b>Coef Spearman</b>	0,201	0,242	0,22	0,302
<b>Sig. (bilateral)</b>	0,315	0,224	0,27	0,126